



Skattade värden för objekts- och sortimentsegenskaper jämfört med utfall efter slutavverkning

*Estimated values of stand- and assortment properties compared
with the outcome after final felling*

Sofia Wahlström Bergstedt

Arbetsrapport 467 2017
Examensarbete 30hp A2E
Jägmästarprogrammet

Handledare:
Torgny Lind

Skattade värden för objekts- och sortimentsegenskaper jämfört med utfall efter slutavverkning

*Estimated values of stand- and assortment properties compared
with the outcome after final felling*

Sofia Wahlström Bergstedt

Nyckelord: Virkesköpare, skördarmätning, utbytesberäkningar, privata skogsägare,
regressionsanalyser

Examensarbete i Skogshushållning vid institutionen för skoglig resurshushållning, 30 hp
EX0768, A2E, Jägmästarprogrammet

Handledare: Torgny Lind, SLU, institutionen för skoglig resurshushållning, resursanalys

Examinator: Erik Wilhelmsson, SLU, institutionen för skoglig resurshushållning, planering

Förord

Detta är ett examensarbete i skogshushållning vid institutionen för skoglig resurshushållning och omfattar 30 högskolepoäng, vilket motsvarar 20 veckor heltidsstudier. Arbetet har genomförts på Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå och har för mig varit sista delen innan erlagd jägmästarexamen. Detta examensarbete har utförts i samarbete med och för Holmen Skog.

Jag vill ge ett stort tack till min handledare från Holmen Skog, Mats Larsson. Han har varit till stor hjälp och rätt ut många frågetecken, han har även ställt upp med framtagandet av material till studien. Jag vill tacka min handledare Torgny Lind på SLU som med sitt kunnande kommit med goda råd och tips genom hela arbetet, tack för att du alltid tagit dig tid till mig och mitt examensarbete. Tack till er båda för engagemanget!

Även ett stort tack till;

Anders Muszta på institutionen för skoglig resurshushållning som har gett goda råd kring statistik och analyser.

Anders Berggren systemförvaltare Holmen Skog och Emanuel Lindberg systemarkitekt Holmen Skog som plockat ut material till studien, vilket visade sig inte var det lättaste.

Sofia Wahlström Bergstedt

Sammanfattning

För att täcka sitt virkesbehov köper Holmen Skog in virke från privata skogsägare men även från andra skogsföretag. Som stöd i arbetet med virkesköp från privata skogsägare finns produktionssystemet VSOP för värdering och skoglig operativ planering. Köpstödet VSOP används för att registrera avverkningsrätter samt att göra uttag- och utbytesberäkningar. VSOP är Holmens virkesköpare och produktionsledares IT verktyg i deras dagliga arbete med att kontraktera virke och planera avverkningar. Vid all typ av verksamhetsplanering och verksamhetsstyrning behövs ett bra planeringsunderlag. Dålig precision i indata stör hela produktionsprocessen inom företaget. Skattningar som stämmer dåligt med utfallet från avverkningen påverkar även företagets trovärdighet hos den privata skogsägaren.

I denna studie har kvaliteten i skattning av bestånds- och sortimentsuppgifter för slutavverkningsrätter på Holmens skog utvärderats med mål att ge underlag till att förbättra skattningarna. Materialet till studien bestod av värderade och skattade avverkningsrätter som slutavverkats och mätts in mellan 1 januari 2013 till 30 juni 2015. Materialet innehöll virkesköparens skattning, VSOPs uttags- och utbytesberäkning samt den betalningsgrundande virkesmätningen som kompletterades med skördarmätning. En visuell analys gjordes för att visa på spridning och avvikelser i materialet. För att statistiskt säkerställa eventuella samband gjordes korrelationsanalyser och ortogonala regressionsanalyser.

Resultaten visade att virkesköparens tenderar att i sina skattningar dra mot medeltalet. Kvaliteten varierade kraftigt i skattningarna av bestånds- och sortimentsuppgifter. Uppgifter angående löv underskattas på samtliga variabler i både VSOP och av virkesköpare. Förbättringspotential i VSOPs beräkningar finns gällande timmerandel, stamantal och beståndsuppgifter som berör löv.

Nyckelord: Virkesköpare, skördarmätning, utbytesberäkningar, privata skogsägare, regressionsanalyser

Abstract

To cover the demand of wood raw material Holmen Skog need to buy wood from private forest owners but also from other forest companies. The production system VSOP for valuation and forest operational planning is used to support the work of wood purchases from private forest owners. VSOP is used to register the harvesting rights for the private forest owners and to make calculations of outcomes and cross cutting projections. VSOP is the timber buyers and production leaders IT tool in their daily work to purchase wood and for operational planning. For any type of business planning and management good input data is needed. Poor precision in planning disturbs the whole planning process within the company. An estimate of the outcome from final felling for the private forest owners that is not consistent with the actual outcome from the harvesting also affects the company's credibility.

The aim for this study was to determine the quality of the estimations of stand and assortment data compared with the actual outcome for final felling's at Holmen Skog with the objective of providing a basis to improve the estimates. The material for the study consisted of final felling's, harvested and measured between January 1, 2013 and June 30, 2015. The material included the timber buyer's estimations, VSOPs calculations, cross cutting projections, harvester data and the actual outcomes. A visual analysis were made to show the variation and deviations in the material. In order to statistically guarantee any relationship a correlation analysis and orthogonal regression analyses were made.

The results showed that timber buyers' estimation tend to drag towards the mean. The quality varied for the estimations of stand and assortment data. Data on deciduous trees were underestimated for all variables from both the calculations in VSOP and the timber buyers. Improvement in VSOPs calculations are relevant for timber share, number of stems and stand data related to deciduous trees.

Keywords: Timber buyers, harvest data, cross cutting projection, private forestry, regression analysis

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning.....	3
Abstract	4
Introduktion.....	6
Syfte och mål.....	7
Material och Metod.....	8
Val av studieområde och avgränsningar.....	8
VSOP.....	9
Indata	10
Databearbetning.....	11
Materialöversikt.....	11
Jämförelser.....	16
Visuell analys.....	17
Analys av avvikelser.....	17
Resultat.....	20
Visuell analys	20
Total volym.....	20
Volym per hektar.....	22
Medelstam.....	24
Stamantal per hektar	26
Timmerandel.....	28
Analys av avvikelser.....	31
Diskussion.....	32
Material.....	32
Resultat.....	32
Framtida studier.....	34
Slutsats.....	34
Referenser	35
Bilaga 1, spridningsdiagram.....	37
Total volym.....	37
Volym per hektar.....	38
Medelstam.....	39
Stamantal per hektar	41
Timmerandel.....	42
Bilaga 2, visuell analys	44
Total volym.....	44
Volym per hektar.....	51
Medelstam.....	58
Stamantal per hektar	80
Timmerandel.....	83
Bilaga 3, analys av avvikelser.....	94
Total volym.....	94
Volym per hektar.....	98
Medelstam.....	102
Stamantal per hektar	108
Timmerandel.....	111

Introduktion

Holmen Skog är en av Sveriges största skogsägare och virkesköpare. Holmens avverkning från det egna skogsinnehavet täcker företagets virkesbehov till ungefär 45 %. För att täcka behovet köps det in virke från privata skogsägare men även från andra skogsföretag (Holmen 2015). Som stöd i arbetet med virkesköp från privata skogsägare finns produktionssystemet Värdering och Skoglig Operativ Planering (VSOP), som Holmen Skog använder. Systemet utvecklades av IT leverantören CGI (*Consultants to Government and Industry*). Köpstödet VSOP används för att registrera avverkningsrätter, det vill säga avverkningsobjekt, med de uppgifter som behövs inför en virkesaffär med en skogsägare. I VSOP görs en värdering och skattning av avverkningsobjektet som sedan blir grunden till köpekontraktet för avverkningsrätten mellan skogsägaren och Holmen Skog. VSOP används även som en del av den operativa planeringen. Holmen Skogs produktionsledare använder VSOP som underlag till att planera avverkningar. VSOP används från första kontakt med skogsägare tills avverkningsmaskiner får instruktioner om hur avverkningen ska gå till. VSOP är virkesköpares och produktionsledares IT verktyg i deras dagliga arbete med att kontraktera virke och planera avverkningar. (M. Larsson personlig kommunikation).

Vid all typ av verksamhetsplanering och verksamhetsstyrning behövs ett bra planeringsunderlag. Dålig precision i indata stör hela produktionsprocessen inom företaget. Om en avverkning tar dubbelt så långt tid än planerat påverkar det flödet av virke in till industrin samt att drivningsplaneringen rubbas. Om förkalkylerna gällande timmerandel eller trädslagsfördelningen är felaktiga påverkas leveransplanen till industrin. Ett pålitligt system för skattning av avverkningsobjekt är viktigt för att företaget ska känna sig trygg med affären gentemot skogsägaren och den egna planeringen. Skattningen av avverkningsobjektet är direkt avgörande vilket pris som erbjuds till skogsägaren. Det finns en risk med vissa köpformer om skattningen är missvisande, till exempel om virkesvärdet har överskattats får företaget betala mer till skogsägaren, beroende på kontraktsform. Skattningar som stämmer dåligt med utfallet från avverkningen påverkar även företags trovärdighet hos den privata skogsägaren (M. Larsson personlig kommunikation). Lönnstedt (1997) har i sin studie också visat att om skogsägaren är nöjd med virkesaffären är denna ofta trogen till samma virkesköpare vid nästa virkesaffär.

Tidigare studier har gjorts angående betydelsen av bra planeringsunderlag (Bjerner, 2004; Ollas, 1980). Noggrannheten i subjektiv- och objektivinventering av beståndsuppgifter har också studerats (Karlsson, 1997; Ståhl, 1992). Enligt Ståhl (1992) förekommer det ofta att skattade skogliga variabler har en dragning mot medeltalet. Dragning mot medeltalet innebär till exempel att i ett bestånd med hög volym så underskattas volymen medan i ett bestånd med låg volym så överskattas volymen. Det kan även handla om konsekventa över- eller underskattningar samt kan även bero på rutinerade förrättningsmän. Detta visas även av Eriksson (2010) där hans framtagna verktyg med beståndsuppgifter skattade i fält underskattar den verkliga totalvolymen. Utbytesberäkningar har också studerats med

olika infallsvinklar (Barth et al. 2013; Samuelsson, 2005). Även användandet och precisionen i skördarmätning har undersökts (Nordström et al. 2010; Persson, 2014). Men ingen studie av ovanstående studier har analyserat dessa olika faktorer tillsammans; fältinventering med skattning av beståndsuppgifter, utbytesberäkningar, skördarmätning och inmätning.

Syfte och mål

Huvudsyftet med studien var att utvärdera kvalitet i skattning av bestånds- och sortimentsuppgifter för slutavverkningsobjekt på Holmens skog samt att med stöd av studiens resultat ge underlag till att förbättra skattningarna.

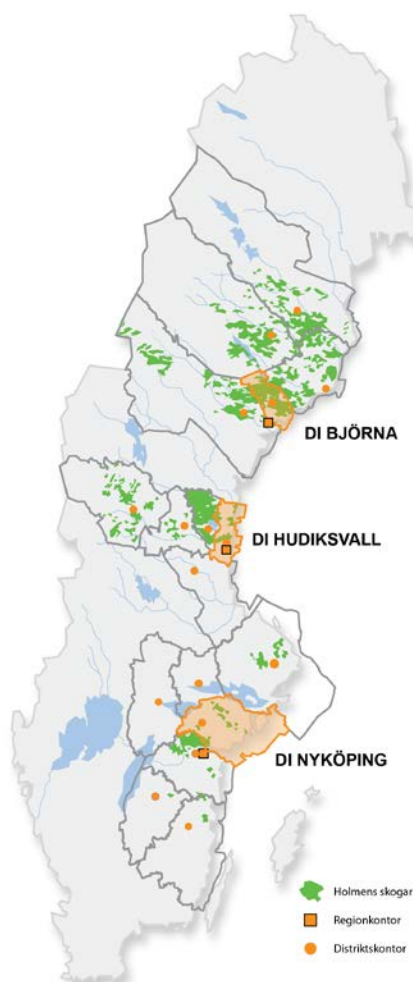
Material och Metod

Val av studieområde och avgränsningar

Studien avgränsades till slutavverkningsobjekt som bestod av endast en traktadel. På så sätt sorterades objekt med olikartade traktdelar ut från materialet. Tre av Holmens sjutton distrikt valdes ut för analys; Björna, Hudiksvall och Nyköping (tabell 1). Dessa tre valdes subjektivt ut för att representera och visa på eventuella skillnader mellan olika stamdatabaser och geografiska områden från norr till söder, se figur 1.

Tabell 1. Distrikt som analyserades i studien, med tillhörande region och stamdatabas
Table 1. Districts that were analysed in the study, with associated region and stem database

Stamdatabas	Region	Distrikt
Mellan-Norrlands inland	Örnsköldsvik	Björna
VMF Qbera Mellan	Iggesund	Hudiksvall
VMF Qbera Syd	Norrköping	Sörmland



Figur 1. Karta över de tre distrikt (Björna, Hudiksvall och Nyköping) inom Holmen Skog som användes i studien.

Figure 1. Map of the three districts (Björna, Hudiksvall and Nyköping) within Holmen Skog used in the study.

VSOP

I VSOP skapas en stamfil baserat på trakt- och distriktsvisa indata. I stamfilen har höjd, diameterprofil från stubbskär till topp samt vid vilken höjd kvalitetsgränserna är belägna simulerats för enskilda träd. Virkesköparens mätningar i fält utgör underlaget till indata på traktnivå. Underlaget till det distriktsvisa indata kommer från virkesmätningsföreningarnas stamdatabaser, ordet stambas används ofta som synonym. VMF Syd, VMF Qbera och VMF Nord är de virkesmätningsföreningar som finns i Sverige som ansvarar för dessa stamdatabaser. Stamdatabaserna är uppbyggda av typbestånd, som beskriver egenskaper hos gallrings- eller slutavverkningsskog inom en viss region i landet. Med hjälp av dessa typbestånd kan ett utfall och värde på en avverkning simuleras med aptering mot en aktuell prislista (Möller 2012). Stamdatabaserna innehåller följande parametrar; barktjocklek, kvalitetsfördelning, höjd, skadeförekomst samt diameterfördelning per huggningsform och trädslag (M. Larsson personlig kommunikation).

Virkesköparna använder sig av tre olika datainsamlingsmetoder för att skatta bestånds- och sortimentsuppgifter i avverkningsrätter; totalstämpling, cirkelytetaxering och snabbkalkyl. Totalstämpling är en inventering där alla träd som ger gagnvirke klavas samt vissa träd höjdmäts för bättre volymsbestämning. Vid cirkelytetaxering mäts träd in på ett antal cirkelytor som representerar hela avverkningstrakten. Snabbkalkyl är en hoftning med stödmätningar med relaskop. Inom Holmen Skog är snabbkalkyl den vanligaste förekommande datainsamlingsmetoden och det finns två tillvägagångssätt vid inmatning av mätningar. Antingen anges volym i m^3fub eller volym i m^3sk . Vanligast är när volym anges i m^3fub . Trädslagsfördelning i procentandelar, volym ($\text{m}^3\text{fub/ha}$), volym för medelstam ($\text{m}^3\text{fub/träd}$) och höjddklass är de variabler vid mätmetoden snabbkalkyl som virkesköparen registrerar från sin skattning av avverkningsobjektet i VSOP. Varje variabel registreras trädslagsvis. Virkesköparens skattning av avverkningsobjektet utgör grunden till VSOPs uttagsberäkning (tabell 2).

Tabell 2. Utfall som ges från VSOPs uttagsberäkning

Table 2. Outcome provided from VSOPs calculations

Variabel
Trädslagsfördelning, %
Stamantal per trädslag, antal/ha
Grundyta per trädslag, m^2/ha
Total volym per trädslag, m^3sk
Volym per trädslag, $\text{m}^3\text{sk/ha}$
Grundytevägd diameter per trädslag, cm
Medelstam, $\text{m}^3\text{sk/träd}$

I VSOP görs sedan en utbytesberäkning kallad skarp värdering. Virkesköparen kan justera utbytesberäkningen innan kontrakt skrivs med skogsägaren. Utbytesberäkningarna genererar ett resultat som visas i totalsummor och per sortiment (tabell 3). VSOP utvärderades i studien med skarp plan då det är den slutgiltiga skattningen i VSOP innan faktiskt avverkning, efter att virkesköparen och produktionsledaren justerat beräkningarna.

Virkesköparen och produktionsledarens justeringar var okända i studien.

Utbytesberäkningen fås utav att en simulerad aptering, baserat på stamfilen för trakten och Holmens aktuella virkesprislista. De parametrar som ges av utbytesberäkningen är sortimentsfördelning, virkesvärdet per sortiment, timmerandel, medelstam i m³fub, samt total volym i m³fub. Prislistan bestäms när kontrakt tecknas med skogsägaren, men det finns flera varianter beroende på kontraktstyp. De kontraktstyper som finns är pris per sortiment, fast kostnad, öppen kostnad, fast pris eller kostnad enligt prislista. Hur virket kommer apteras vid avverkning beror på vilken industri virket ska levereras till eftersom dessa har specifika fördelningsönskemål gällande sortiment och längd. (M. Larsson, personlig kommunikation).

Tabell 3. Utfall som ges från VSOPs utbytesberäkning

Table 3. Outcome provided from the cross cutting projection by VSOP

Variabel
Total volym, m ³ fub
Timmerandel, %
Medelstam, m ³ fub/träd
Omräkningsstal m ³ sk till m ³ fub
Trädslag
Sortiment, beroende på prislista
Total volym sortiment, m ³ fub

VSOP skattar trädslagsvisa parametrar i form av stamantal per hektar, grundtevägd medeldiameter och grundyta per ha. En höjdkurva och stamräkningslängd simuleras fram där utfallet är antal stammar per höjdklass. Det finns en standardfördelning för höjd- och diameterklasser i VSOP, där standardvärden kan ändras av köparen om spridningen är mer än det vanliga vid till exempel en ogallrad trakt. I normalfallet används standardvärden. Beräkningsalgoritmer för beräkning av formkvot och omräkningstal från m³sk till m³fub har kalibrerats per distrikt med stöd av erfarenhetstal från verkligt utfall. Skador är kalibrerade utifrån erfarenhetstal från Holmens distrikt. Formkvot har vid införandet av VSOP manuellt kalibrerats av Holmens virkestab, så att den skattade utbytesberäkningen i m³fub i genomsnitt stämmer överens med den inmätta volymen i m³fub. (M. Larsson, personlig kommunikation).

Indata

Materialet till studien bestod av värderade och skattade avverkningsrätter som slutavverkats och mätts in mellan 1 januari 2013 till 30 juni 2015 för de tre distrikten. Materialet bestod av virkesköparens skattning, uttagsberäkning och utbytesberäkning från VSOP samt den betalningsgrundade virkesmätningen som kompletterades med skördarmätningen. Den betalningsgrundade virkesmätningen och skördarmätningen tillhandahölls från Skogsbrukets Datacentral (SDC). I denna studie antogs den betalningsgrundade inmätningen samt skördarmätningen att utgöra det verkliga utfallet, dvs sanna värden, och virkesköparens skattning samt kalkyler i VSOP som skattade värden. Skördarmätningen kan idag användas till vederlagsmätning, dvs att mätningen

fungerar som ersättningsgrundande i en virkesaffär. Skördarens mätningar av längd- och diameter måste då kvalitetssäkras enligt riktlinjer från SDC. SDCs riktlinjer använder nyckeltal för att se hur bra skördaren mäter virket, nyckeltalen beskriver skillnaden mellan manuell kontrollmätning och skördarens mätning på längd och diameter. Ett av nyckeltalen kallas träffprocent och är andelen mätningar inom ett bestämt intervall. För diamettermätning är intervallet $\pm 4\text{mm}$ och för längdmätning $\pm 2\text{cm}$. Standardavvikelse är ett annat nyckeltal, för diamettermätning får standardavvikelsen maximalt vara 7mm och max 3cm för längdmätning. Sista nyckeltalet är systematisk avvikelse där gränsen för diamettermätning är $\pm 3\text{mm}$ och längdmätning $\pm 2\text{cm}$ (SDC, 2015). Inom Holmen skog används kvalitetssäkring på slutavverkningsskördare i de södra verksamhetsområdena, men Holmen Skog använder sig inte av skördarmätningen för vederlagsmätning. I de mellersta och norra verksamhetsområdena kontrolleras mätnoggrannheten i skördarna internt. (M. Larsson, personlig kommunikation).

Databearbetning

Bearbetning av data från inmätning och skördarmätning gjordes för att få det mer jämförbart med materialet från virkesköparens skattning. Timmerandel för inmätning och skördarmätning beräknades genom att dividera sågtimmervolym med total volym. Den betalningsgrundande inmätningen kompletterades med skördarmätning för att kunna jämföra stamantal per hektar samt medelstam. Volym från inmätning dividerades med stamantal från skördarmätningen för att få ut en medelstamsvolym. För volym per hektar och stamantal per hektar så har totalvärdet dividerats med planerad nettoareal för avverkningen. Någon sann avverkningsareal fanns inte att tillgå.

Ståhl (1992) visar i sin rapport om kvalitet i skogliga data med subjektiva inventeringsmetoder liknande snabbkalkylsmetoden att medelfelet vid uppskattning av virkesförråd med hofkning var ca 20 %. Vid inventering med stödmätningar med relaskop var medelfelet 14,1 % vid uppskattning av virkesförrådet. Resultat från hans studie visade att virkesförråd och stamantal var de skogliga variabler som ofta uppskattas med dålig precision. De avverkningstrakter i materialet som avvek mer än 20 % mellan skattat virkesförråd och inmättvolym granskades för att säkerställa om det enbart var skattningen av volymen som låg bakom avvikelsen. Om inga uppenbara fel hittades behölls trakten i studien. Orsaker till avvikelse över 20 % berodde på flera faktorer. En orsak var att planerad avverkningsareal inte stämde överens med den faktiskt avverkade arealen. Detta kunde utläsas tack vare maskinspår från skördarna. Om maskinspår saknades och faktiskt areal inte kunde avläsas på grund av detta togs inte trakten med i studien. Andra trakter togs bort då annan åtgärd än slutavverkning hade skett.

Materialöversikt

I tabell 4 till 6 visas en översikt på materialet från de tre distrikten både med och utan de trakter som togs bort i samband med databearbetningen. För att belysa eventuella skillnader visas medelvärden och variationsvidd för skattade och sanna värden. Medelstam visas från både inmätningen och skördarmätningen.

Från distrikt Björna (tabell 4) framgår det att variationsvidden minskade hos alla variabler utom timmerandel för de skattade värdena, efter att de avvikande trakterna togs bort. Skillnaden var större i medelvärdena hos sanna värden jämfört med skattade, efter att avvikande trakter togs bort.

Tabell 4. Uppgifter om de avverkningsrätter inom distrikt Björna som användes i studien. Medelvärde och variationsvidd för respektive variabel

Table 4. Details of the harvesting rights in Björna district used in the study. The mean and variation range of for variables

Variabel	Med avvikande trakter		Utan avvikande trakter	
	Skattat	Sant	Skattat	Sant
Antal trakter	60	60	38	38
Total volym (m ³ fub)	868 (77-2821) ^a	881 (99-3198) ^d	867 (100-2563) ^a	882 (99-2803) ^d
Volym/ha (m ³ fub/ha)	191 (56-300) ^a	195 (42-400) ^d	198 (84-300) ^a	197 (42-327) ^d
Medelstam (m ³ fub/träd)	0,21 (0,13-0,32) ^a	0,26 (0,02-1,05) ^d 0,24 (0,09-0,43) ^e	0,21 (0,13-0,32) ^a	0,32 (0,05-1,05) ^d 0,26 (0,14-0,43) ^e
Stamantal/ha	897 (278-1620) ^b	915 (100-3115) ^e	906 (420-1360) ^b	820 (100-1404) ^e
Timmerandel (%)	54 (36-71) ^c	47 (16-73) ^d	55 (36-71) ^c	48 (17-73) ^d

^a Medelvärde och variationsvidd från skattning virkesköpare.

^b Medelvärde och variationsvidd från VSOPs uttagsberäkning.

^c Medelvärde och variationsvidd från VSOPs utbytesberäkning.

^d Medelvärde och variationsvidd från inmätning.

^e Medelvärde och variationsvidd från skördarmätning.

Från distrikt Hudiksvall (tabell 5) framgår det att variationsvidden minskade hos alla variabler för skattade och sanna värden efter att de avvikande trakterna togs bort. Gällande medelstam skedde ingen förändring i variationsvidd.

Tabell 5. Uppgifter om de avverkningsrätter inom distrikt Hudiksvall som användes i studien. Medelvärde och variationsvidd för respektive variabel

Table 5. Details of the harvesting rights in Hudiksvall district used in the study. The mean and variation range of for variables

Variabel	Med avvikande trakter		Utan avvikande trakter	
	Skattat	Sant	Skattat	Sant
Antal trakter	162	162	102	102
Total volym (m ³ fub)	598 (31-3711) ^a	637 (16-3494) ^d	618 (40-3288) ^a	640 (49-3380) ^d
Volym/ha (m ³ fub/ha)	191 (25-370) ^a	219 (12-640) ^d	197 (50-350) ^a	217 (43-413) ^d
Medelstam (m ³ fub/träd)	0,32 (0,13-1,7) ^a	0,35 (0,04-1,45) ^d 0,30 (0,06-0,68) ^e	0,33 (0,13-1,7) ^a	0,35 (0,04-1,45) ^d 0,30 (0,06-0,68) ^e
Stamantal/ha	598 (66-1545) ^b	754 (29-2531) ^e	627 (97-1545) ^b	756 (61-2531) ^e
Timmerandel (%)	53 (2-88) ^c	53 (0-90) ^d	55 (4-87) ^c	54 (0-90) ^d

^a Medelvärde och variationsvidd från skattning virkesköpare.

^b Medelvärde och variationsvidd från VSOPs uttagsberäkning.

^c Medelvärde och variationsvidd från VSOPs utbytesberäkning.

^d Medelvärde och variationsvidd från inmätning.

^e Medelvärde och variationsvidd från skördarmätning.

Från distrikt Nyköping (tabell 6) framgår att variationsvidden minskar hos alla variabler för skattade och sanna värden efter att de avvikande trakterna togs bort, variationsvidden minskade även för de sanna värdena. Skillnaden i medelvärde var mer påtaglig i jämförelsen hos sanna värden efter att avvikande trakter togs bort.

Tabell 6. Uppgifter om de avverkningsrätter inom distrikt Nyköping som användes i studien. Medelvärde och variationsvidd för respektive variabel

Table 6. Details of the harvesting rights in Nyköping district used in the study. The mean and variation range of for variables

Variabel	Med avvikande trakter		Utan avvikande trakter	
	Skattat	Sant	Skattat	Sant
Antal trakter	178	178	123	123
Total volym (m ³ fub)	1320 (53-7285) ^a	1404 (60-7185) ^d	1418 (82-7285) ^a	1544 (107-7185) ^d
Volym/ha (m ³ fub/ha)	247 (25-407) ^a	275 (17-788) ^d	257 (25-407) ^a	288 (25-788) ^d
Medelstam (m ³ fub/träd)	0,52 (0,1-1,08) ^a	0,55 (0,10-3,57) ^d 0,40 (0,08-1,05) ^e	0,53 (0,21-1,08) ^a	0,57 (0,11-3,20) ^d 0,42 (0,13-0,91) ^e
Stamantal/ha	480 (42-1479) ^b	579 (89-2163) ^e	488 (42-1042) ^b	569 (107-1887) ^e
Timmerandel (%)	70 (11-92) ^c	60 (0-84) ^d	71 (46-92) ^c	61 (27-84) ^d

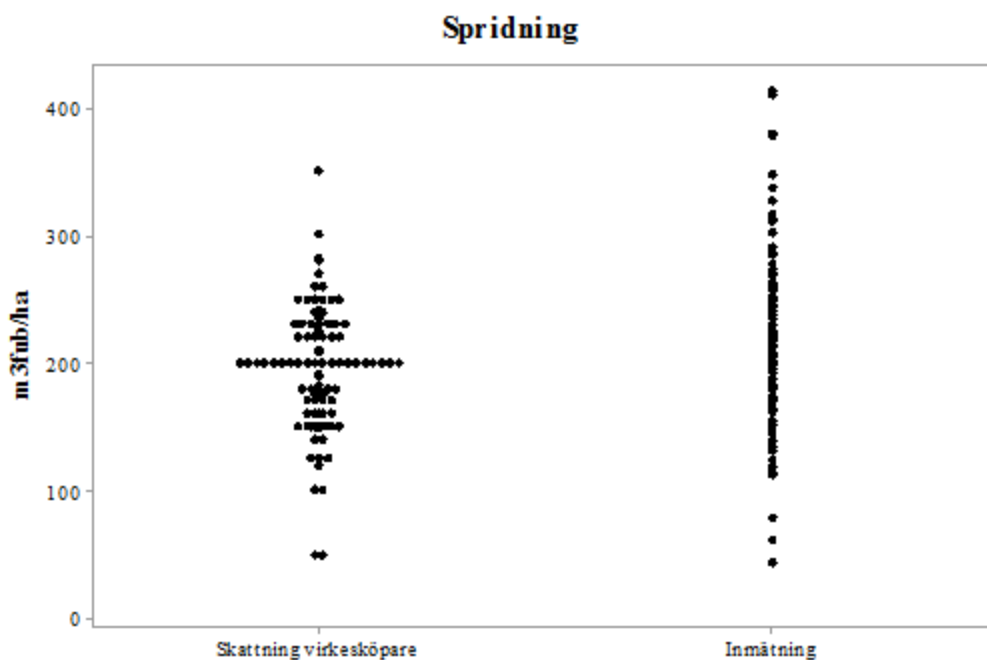
^a Medelvärde och variationsvidd från skattning virkesköpare.

^b Medelvärde och variationsvidd från VSOPs uttagsberäkning.

^c Medelvärde och variationsvidd från VSOPs utbytesberäkning.

^d Medelvärde och variationsvidd från inmätning.

^e Medelvärde och variationsvidd från skördarmätning.

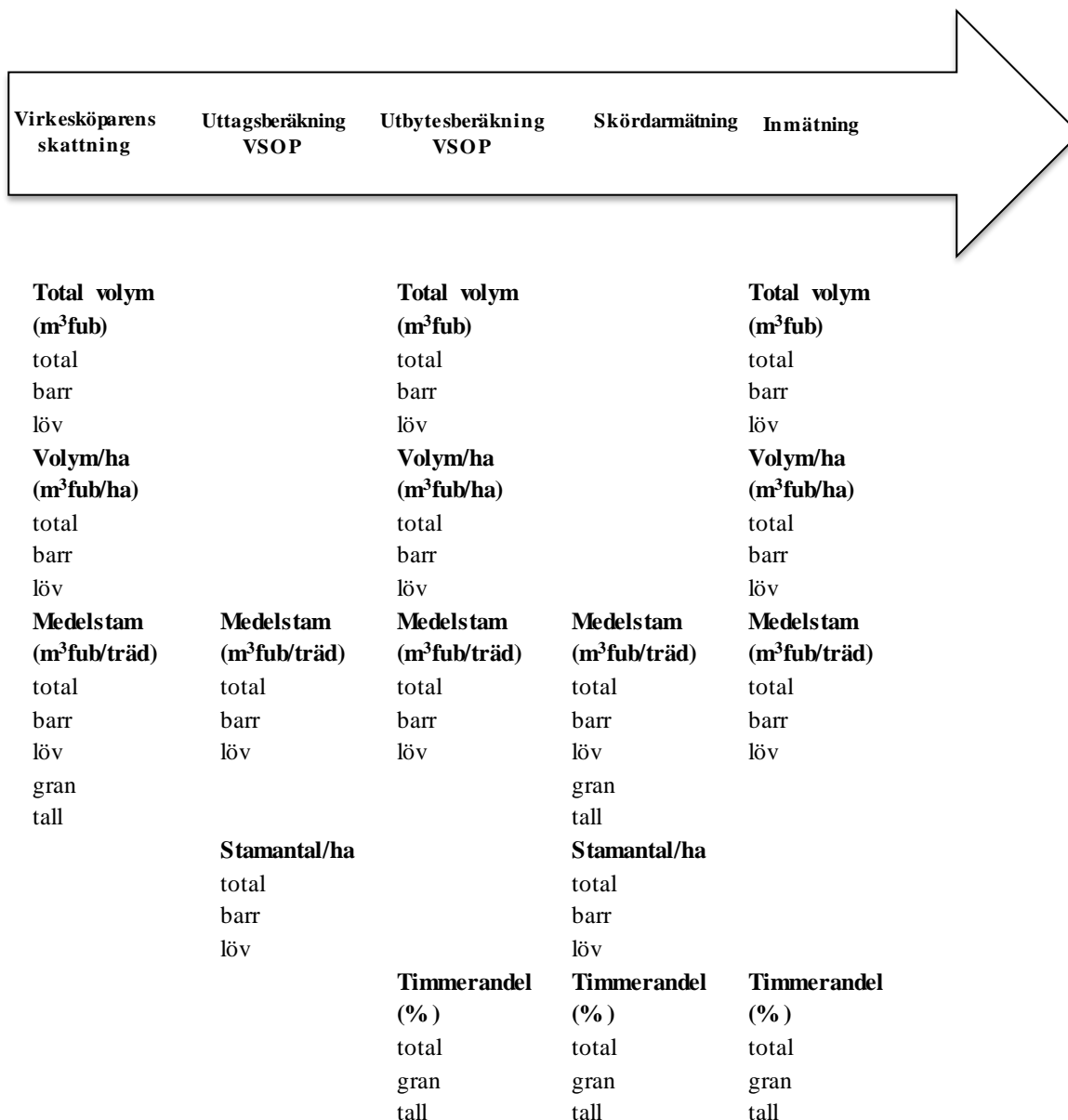


Figur 2. Spridningsdiagram för sambandet mellan volym/ha för skattning virkesköpare och inmätning, distrikt Hudiksvall.

Figure 2. Scatter plot of the relationship between volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, district Hudiksvall.

För distrikt Hudiksvall redovisas spridning i volym per ha från virkesköparens skattning och inmätning (figur 2). Värden från inmätning är jämnt spridda till skillnad från värden från virkesköparens skattning där värdena är mer koncentrerade. Detta bekräftar Ståhls (1992) påstående om virkesköparens dragning mot medeltalet. Spridningsdiagram för övriga variabler och distrikt har ett liknande mönster, se bilaga 1.

Jämförelser



Figur 3. Använda datakällors relationer och jämförelser som gjordes i studien mellan datakällorna; skattning virkesköpare, VSOP, skördarmätning och inmätning. Variabler togs fram per avverkningsobjekt.

Figure 3. Linkage between the data sources and comparisons made in the study between data sources, estimation timber buyers, cross cutting projection, outcome calculations, harvest data and actual outcome. Variables were taken from each harvesting object.

Figur 3 visar hur de fyra datakällorna som användes i studien hänger ihop. Inmätning och skördarmätning blir det verkliga utfallet efter avverkning och det som oftast avgör hur mycket skogsägaren får betalt. Figuren visar även de jämförelser som gjordes mellan de olika datakällorna. Beroende på datakälla gjordes jämförelser mellan en eller flera datakällor. För samtliga variabler gjordes jämförelser för barr- respektive lövträdsdrag. För medelstam gjordes även trädslagvisa jämförelser för gran och tall. Andel grantimmer och talltimmer jämfördes också.

Visuell analys

En visuell analys gjordes för att visa på spridning och avvikelser i materialet. För att se mönster i eventuella avvikelser mellan verkligt utfall och virkesköparens skattning av avverkningsrätter gjordes deskriptiva statistiska analyser. Även avvikelser mellan VSOPs och virkesköparens skattning samt mellan VSOP och verkligt utfall analyserades.

I studien har jämförelsen visualiserats med hjälp av ett spridningsdiagram med en trendlinje. Beroende på trendlinjens lutning och datapunkternas spridning fås en uppfattning huruvida det finns en korrelation mellan datakällorna. En korrelation visar hur signifikant trendlinjens ekvation är mellan x och y värdet. I den visuella analysen beräknades differensen mellan två datakällor, till exempel mellan inmätning och virkesköparens skattning, och jämfördes mot det skattade värdet av de två datakällorna. Det önskvärda var att differensen skulle ligga kring noll, vilket betyder att de inte finns någon skillnad i jämförelsen.

Analys av avvikelser

En djupare analys av avvikelser gjordes mellan verkligt utfall och virkesköparens skattning samt VSOPs beräkningar. Detta för att se om ett statistiskt samband förekom mellan skattat och sant värde.

För att säkert fastställa att det finns ett samband mellan två variabler krävs mer än en visuell analys. Det kan vara så att en tredje variabel orsakar korrelationen, men som inte var med i analysen och som förklarar varför variablerna samverkar. Därför var det viktigt att beakta vad som kan orsaka och påverka korrelationen innan slutsatser dras (Minitab, 2007).

En korrelationsanalys gjordes för att ta reda på hur väl jämförelsen mellan sant och skattat värde stämde överens med en rät linje. En korrelationskoefficient (r) beräknades. Den visar på hur nära ett linjärt samband som rådde mellan de skattade och de sanna värdena. Om korrelationskoefficienten låg nära noll fanns inget linjärt samband (men det uteslöt inte ett icke linjärt samband). Ju mer koefficienten avlägsnade sig från noll desto starkare linjärt samband. Koefficienten kunde anta ett värde mellan +1 och -1. Vid +1 fanns ett perfekt linjärt samband som var positivt, d.v.s. när x-värden ökade så ökade även y-värden. Vid en korrelationskoefficient nära -1 gällde det omvända, d.v.s. när x ökade så minskade y. Korrelationskoefficienten informerar bara om hur nära linjen punkterna i jämförelsen ligger (Minitab, 2007).

Beroende på vad de visuella analyserna visade avgjordes vilka jämförelser som var intressanta att utföra med hjälp av regressionsanalys. En regression visar hur en beroende variabel förändras då en förklarande variabel får ett nytt värde. Vanligtvis sätts den beroende variabeln även kallad responsvariabeln på y axeln och den förklarande variabeln på x axeln. För den här studien valdes en ortogonal regressionsanalys. Ortogonal regression är också känd som "Demings regressions" och undersöker det linjära sambandet

mellan två kontinuerliga variabler. Den regressionsmetoden används för att testa om två instrument eller metoder mäter samma sak. Till skillnad från en enkel linjär regression, får både responsvariabeln och den förklarande variabeln i en ortogonal regression innehålla mätfel. I en enkel linjär regression får endast responsvariabeln innehålla mätfel (Minitab, 2007).

Lutningen på linjen beskrivs av regressionskoefficienten och interceptet beskriver var linjen skär i y-axeln. Om det är ett perfekt samband har linjen lutning +1 eller -1 beroende på om den är negativ eller positiv. Om trendlinjen har lutningen 0 finns inget samband i jämförelsen. En linjär regression kan beskriva ett samband mellan två variabler och visar om det finns ett linjärt samband enligt funktion 1.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x. (1)$$

där

β_0 = intercept,

β_1 = regressionskoefficient.

Den framtagna regressionslinjen kan betraktas som en hypotes, där nollhypotesen är att verkligheten liknar regressionslinjen. Osäkerheten i hypotesen testades med ett p-värde genom en signifikansanalys av korrelationskoefficienten. P-värdet avgör om nollhypotesen ska accepteras eller förkastas. Så länge p-värdet är under 0,050 är korrelationen signifikant med ett 95 % -igt konfidensintervall. Ju lägre p-värde, desto större korrelation. En 95 % nivå innebär att man med 95 % säkerhet kan säga att det finns en korrelation mellan de båda variablerna.

$P < 0,05$ H_0 accepteras, signifikant resultat

$P \geq 0,05$ H_0 förkastas, icke-signifikant resultat

Från en ortogonal regression i denna studie är ett konfidensintervall för linjens lutning av intresse. Detta för att se om linjens lutning antog ett värde nära +1 eller -1. Om värdet 1 finns med i konfidensintervallet finns det inga bevis för att responsvariabeln och den förklarande variabeln mäter olika. Även här beräknades ett P-värde (Minitab, 2007).

Sist gjordes en residualanalys för att se om det gick att lita på resultatet från regressionsanalysen. En residual är skillnaden mellan statistiskt framräknat värde, regressionsekvationen, och det faktiska värdet på responsvariabeln. Värden som är dåligt anpassade till regressionsekvationen har stora residualer. I studien användes standardiserade residualer. Vilket definieras som residualen delat med standardavvikelsen för residualerna. Detta är en metod för transformering av data, så att dess medel är noll och standardavvikelsen är ett. På det här sättet kan man jämföra residualer från olika regressionsanalyser. I ett normalfördelat datamaterial, bör 95% av residualerna ligga

mellan -1,96 och 1,96. 99% bör ligga mellan -2,58 och 2,58, och 99,9% bör ligga mellan 3,29 och 3,29 (Minitab, 2007).

Från residualanalysen ska tre kriterierna vara uppfyllda för att man ska kunna lita på regressionsanalysen. Kriterierna är att residualerna ska ha en konstant varians, vara oberoende av varandra samt vara normalfördelade. De två viktigaste kriterierna är konstant varians och oberoende residualer.

Alla statistiska analyser i studien har genomförts med hjälp av statistikprogramvaran Minitab® Statistical Software release 17.

Resultat

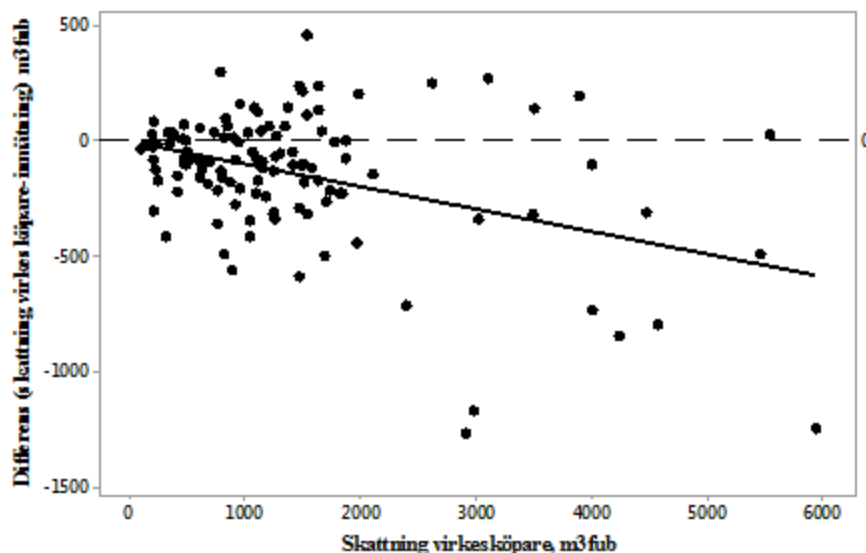
Visuell analys

Den visuella analysen genererade ett resultat som visade följande;

- Differenser och spridning på virkesköparnas skattningar jämfört med inmätning.
- Differenser och spridning på VSOPs beräkningar jämfört med inmätning och skördarmätning.

I figur 4 till 23 redovisas utvalda jämförelser, de som representerar en återkommande trend eller på något sätt utmärker sig. Resterande jämförelser redovisas i bilaga 2. I figurtexten avser Björna, Hudiksvall och Nyköping Holmens distrikt.

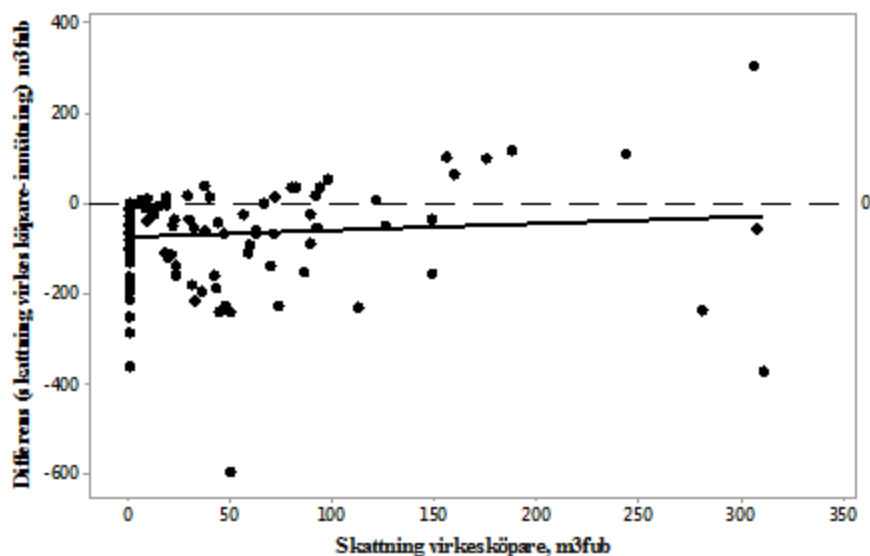
Total volym



Figur 4. Differens total volym (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.

Figure 4. Difference total volume (timber buyers - actual outcome) Nyköping.

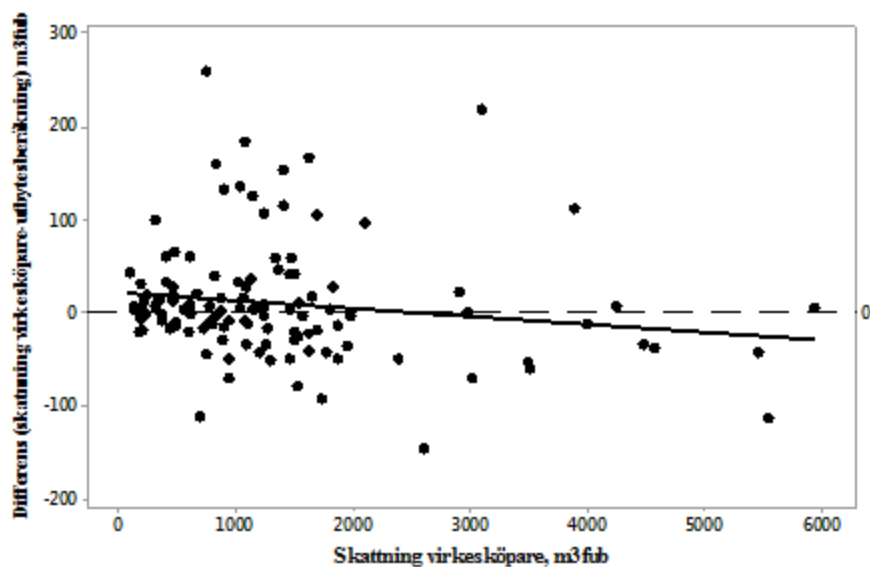
Jämförelse mellan skattning virkesköpare och inmätning för total volym, Nyköping. Differensen blir större vid högre volymer, med en tendens till konstant underskattning (figur 4). Trenden densamma för alla tre distrikten samt för barr total volym, se bilaga 2.



Figur 5. Differens total lövvolum (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.

Figure 5. Difference for deciduous trees total volume (timber buyers - actual outcome) Nyköping.

Figur 5, total lövvolum, visar en tendens till att virkesköpare underskattar lövvolymer i distrikt Nyköping. Underskattning av total lövvolum förekom hos samtliga distrikt. Total lövvolum skattades högre av VSOP än av virkesköpare, detta visas i bilaga 2.

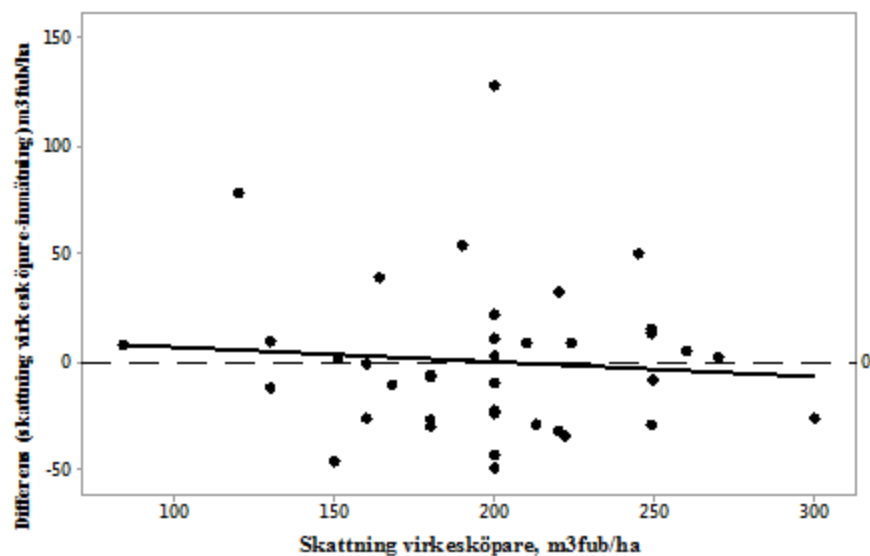


Figur 6. Differens total volym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.

Figure 6. Difference total volume (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.

Differensen mellan skattning virkesköpare och VSOP för Nyköping (figur 6) betydligt mindre än för mellan skattning virkesköpare och inmätning (figur 4), samma trend för samtliga distrikt, se bilaga 2.

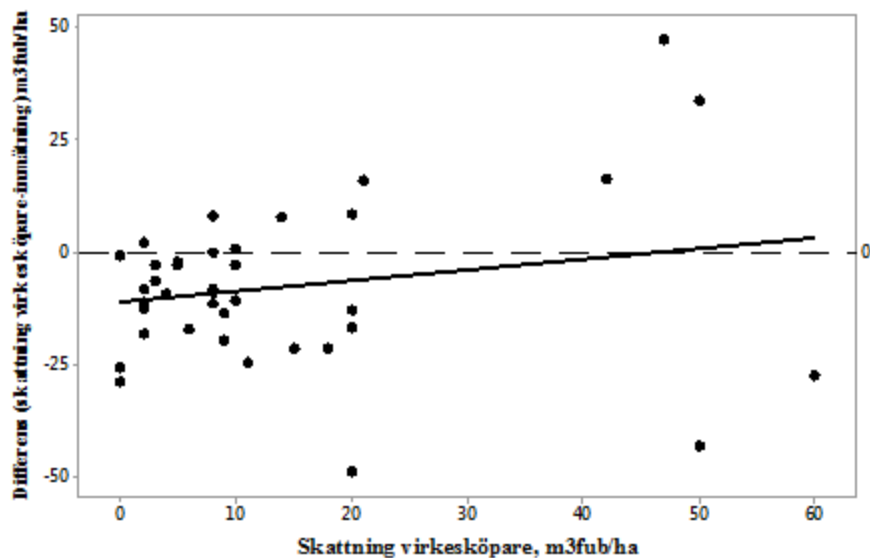
Volym per hektar



Figur 7. Differens volym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.

Figure 7. Difference volume per hectare (timber buyers - actual income) Björna.

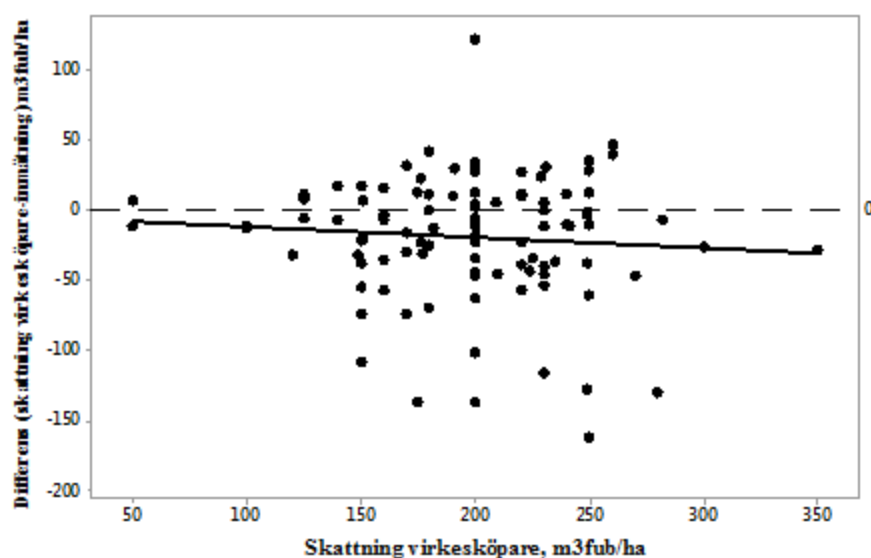
Differensen mellan virkesköpares skattning och inmätning för volym per hektar för distrikt Björna visar ingen trend till under- eller överskattning (figur 7). Detta gäller också för volym barr per hektar, se bilaga 2.



Figur 8. Differens lövvolym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.

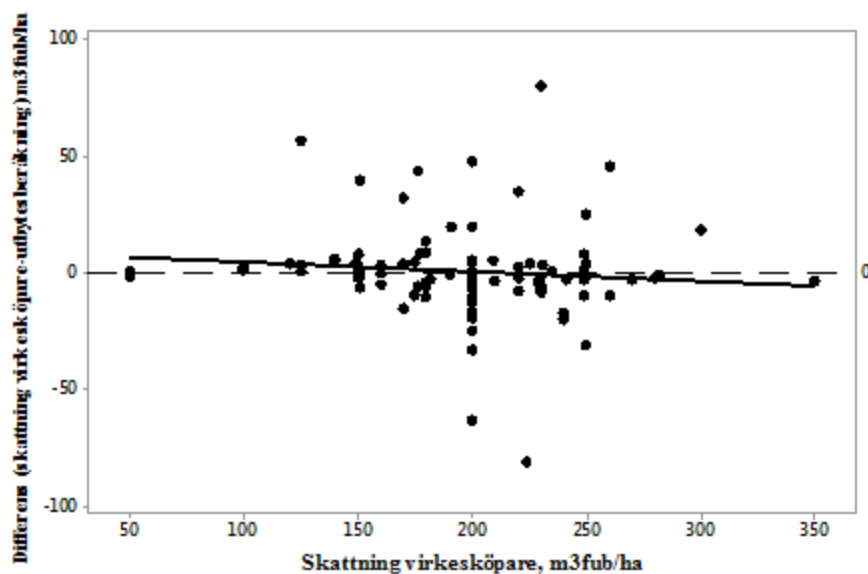
Figure 8. Difference deciduous trees volume per hectare (timber buyers - actual income) Björna.

Lövvolym per ha underskattas av virkesköpare för alla distrikt på samma sätt som i Björna (figur 8).



Figur 9. Differens volym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 9. Difference volume per hectare (timber buyers - actual income) Hudiksvall.

Differensen mellan volym per hektar enligt virkesköpare och enligt inmätning för distrikt Hudiksvall visar på en tendens till konstant underskattning (figur 9) samma trend visades för distrikt Nyköping i bilaga 2. Trenden för barr volym per hektar liknande, se bilaga 2.

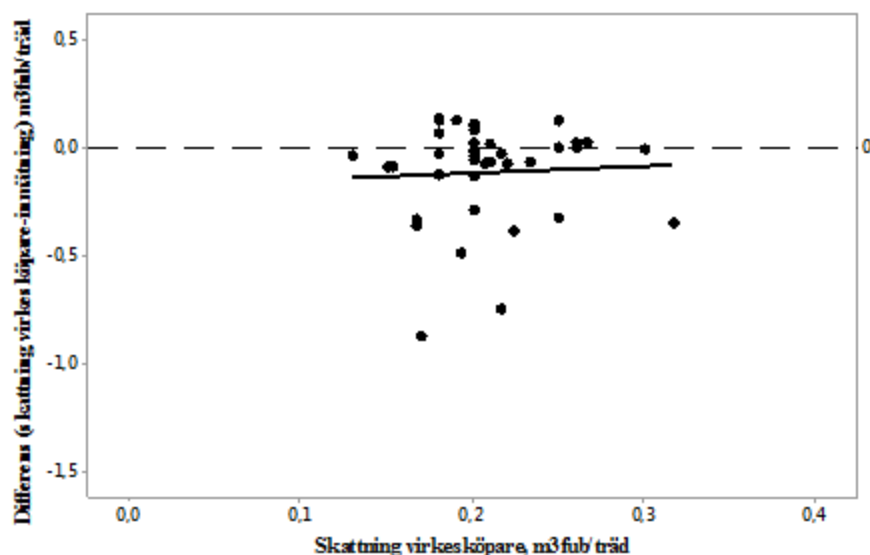


Figur 10. Differens volym/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.
Figure 10. Difference volume per hectare (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.

Differensen för volym per hektar i figur 10 mellan skattning av virkesköpare och VSOP är mindre än mellan virkesköpare och inmätning. Trenden densamma för övriga distrikt (bilaga 2). Lövvolum per hektar skattades högre av VSOP än virkesköpare för samtliga distrikt, se bilaga 2.

Medelstam

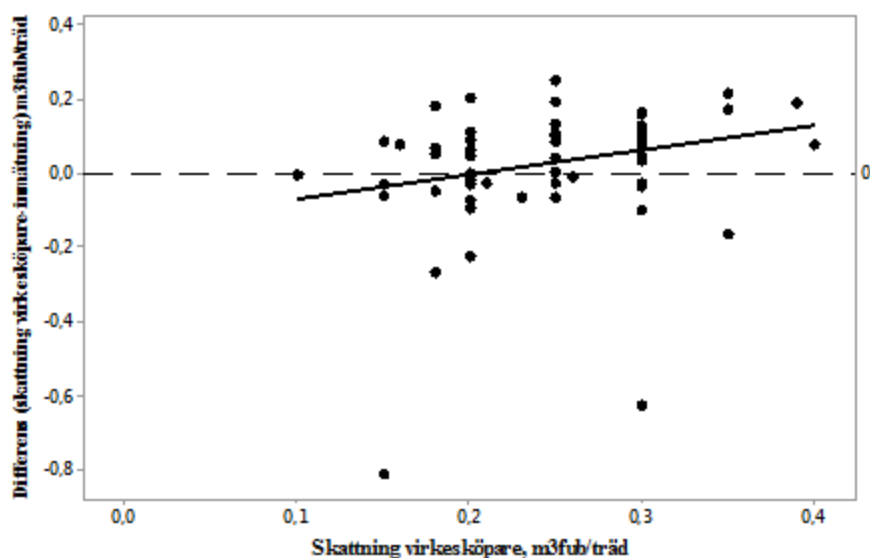
Differenser mellan skattning virkesköpare och VSOPs uttagsberäkning visade på väldigt små differenser och redovisas i bilaga 2. Differens mellan inmätning och skördarmätning (se bilaga 2) var jämnt spridda kring nollinjen. Differenser mellan VSOPs uttagsberäkning och utbytesberäkning visas i bilaga 2 och visade ingen tydlig trend.



Figur 11. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.

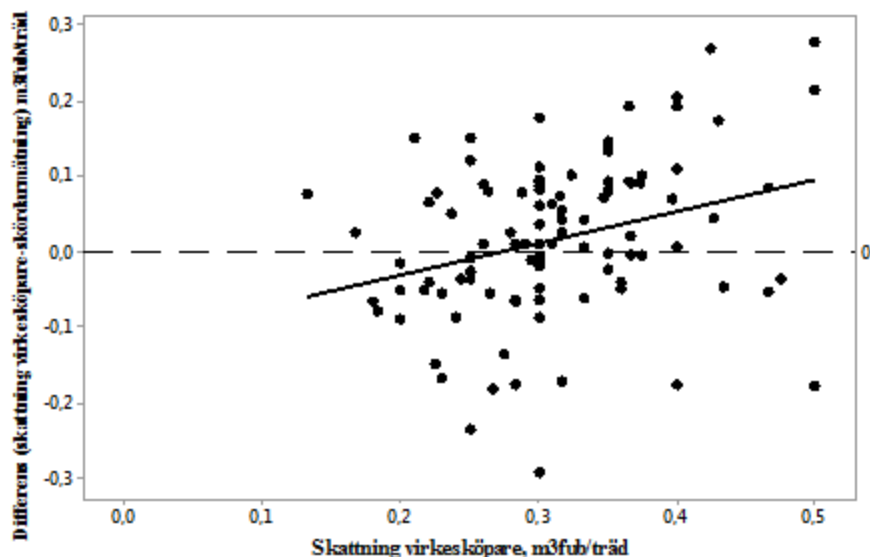
Figure 11. Differential average stem volume (timber buyers - actual outcome) Björna.

Trenden i figur 11 visar att virkesköpare konstant underskattar volym medelstam. Stora differenser förekommer upp till 1 m³fub/träd. Trenden densamma för övriga distrikt samt medelstam barr samt medelstam löv Björna. Trenden liknande men mindre differenser för volym medelstam mellan skattning virkesköpare och skördarmätning för distrikt Björna (bilaga 2).



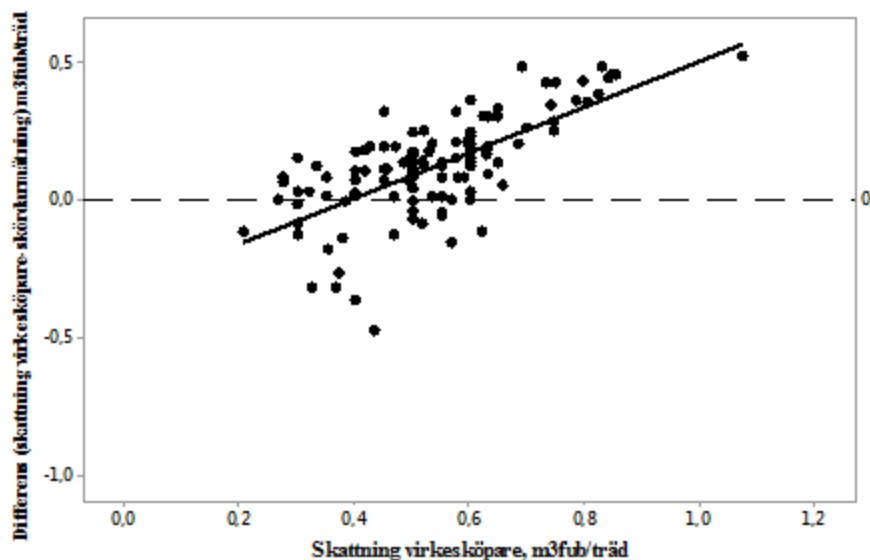
Figur 12. Differens lövvolym medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 12. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - actual outcome) Hudiksvall.

Lövmedelstam underskattas vid låga volymer och överskattas vid högre volymer av virkesköpare vid distrikt Hudiksvall (figur 12). Trend densamma för distrikt Nyköping, visas i bilaga 2.



Figur 13. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 13. Differential average stem volume (timber buyers - harvest data) Hudiksvall.

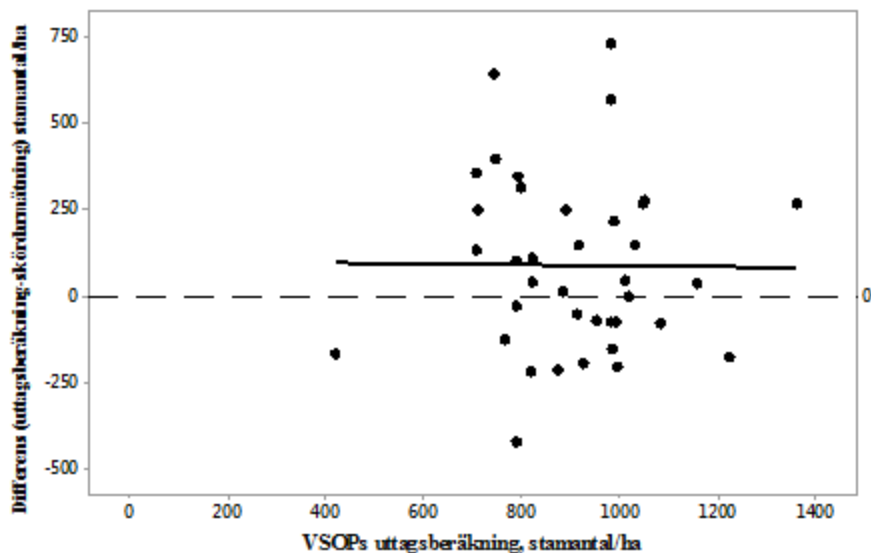
Volym medelstam underskattas vid låga volymer och överskattas vid högre volymer av virkesköpare vid distrikt Hudiksvall jämfört med skördarmätning (figur 13). Differenser mindre än jämförelse mellan skattning virkesköpare och inmätning i figur 11 men stor spridning. Trenden densamma för medelstam barr och löv samt gran och tall, visas i bilaga 2.



Figur 14. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Nyköping.
Figure 14. Differential average stem volume (timber buyers - harvest data) Nyköping.

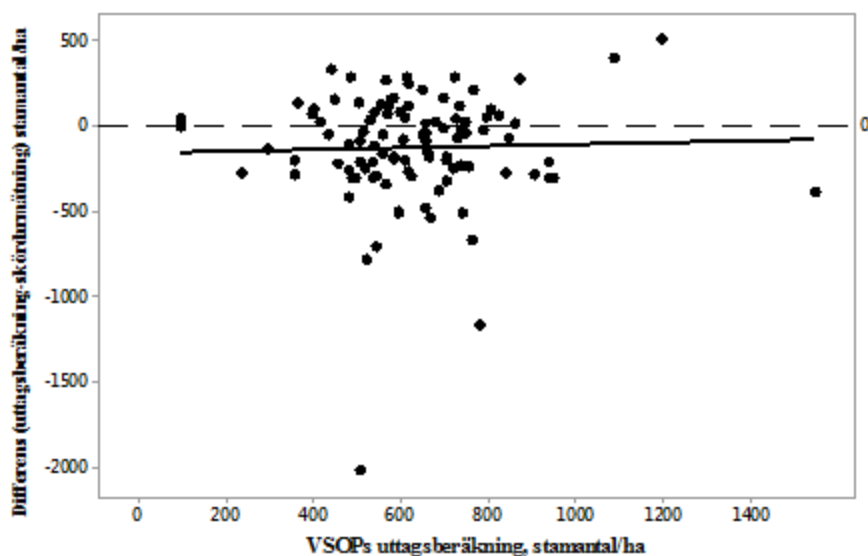
Mindre träd underskattas och stora träd överskattas av virkesköpare jämfört med skördarmätning för distrikt Nyköping (figur 14). Liknande trend, se bilaga 2, för medelstam barr och löv samt medelstam gran och tall.

Stamantal per hektar



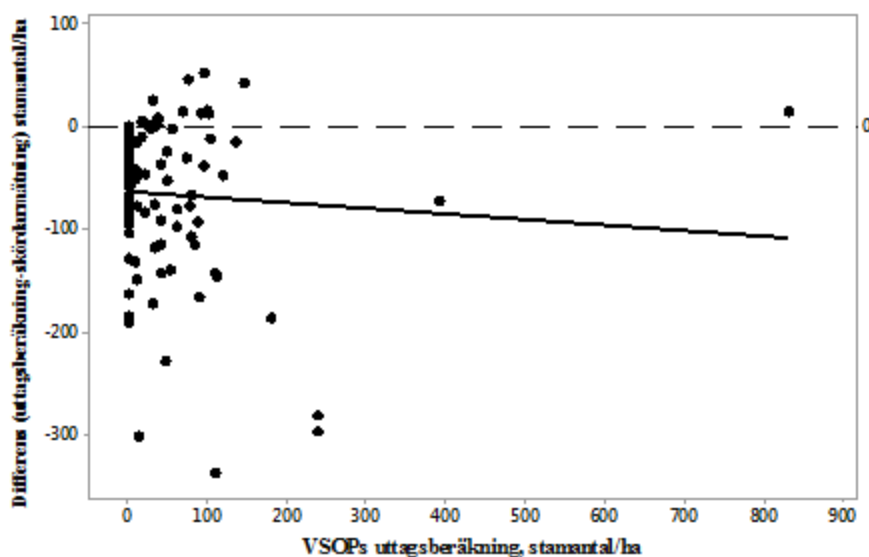
Figur 15. Differens stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Björna.
Figure 15. Difference number of stems per hectare (VSOPs calculations - harvest data) Björna.

En stor spridning på differenserna mellan VSOPs uttagsberäkning och skördarmätningen för distrikt Björna (figur 15). VSOP överskattar stamantalet per hektar lika ofta som underskattar. Trenden densamma för barr, se bilaga 2.



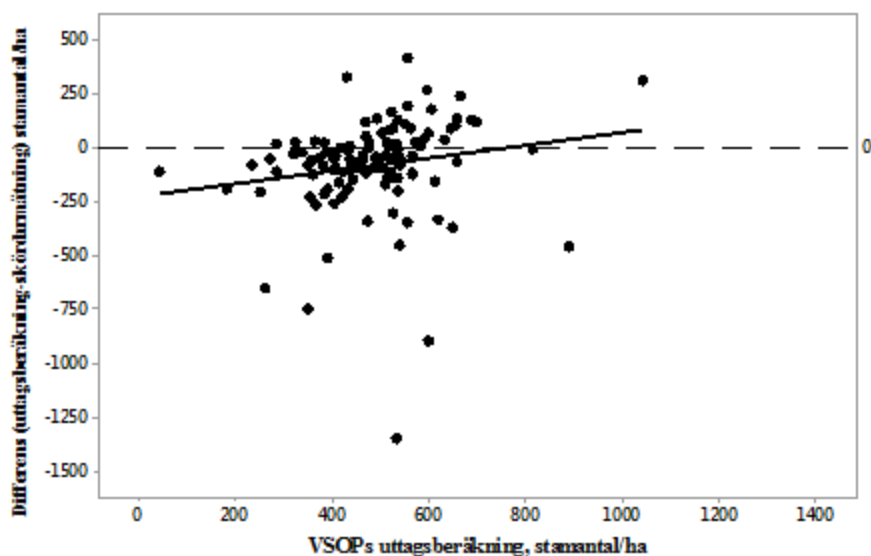
Figur 16. Differens stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 16. Difference number of stems per hectare (VSOPs calculations - harvest data) Hudiksvall.

Trendlinjen i figur 16 tyder på en konstant underskattning av VSOP för stamantal per hektar. Trenden för stamantal per hektar barr (se bilaga 2) densamma som för distrikt Nyköping i figur 18.



Figur 17. Differens löv stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 17. Difference number of stems per hectare for deciduous trees (VSOPs calculations - harvest data) Hudiksvall.

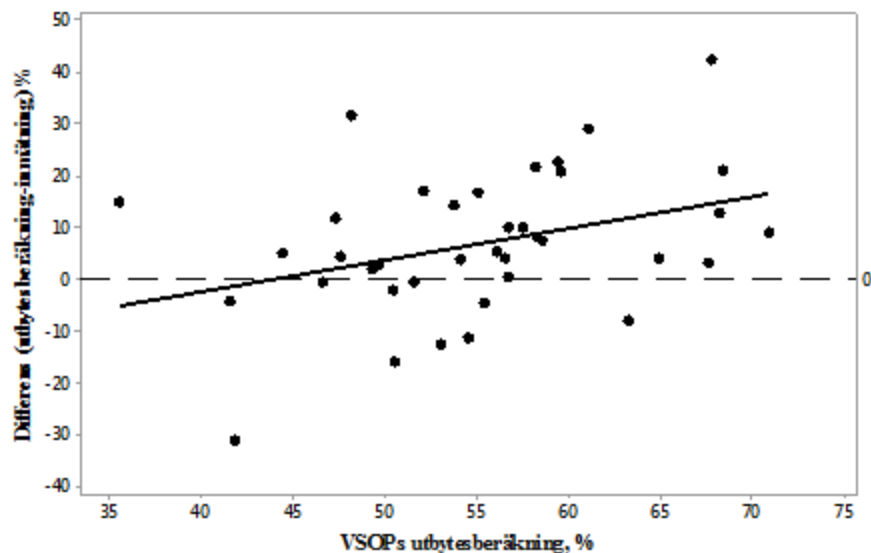
VSOP underskattar stamantal per hektar för löv (figur 17). Trenden densamma för distrikt Björna och Nyköping, se bilaga 2.



Figur 18. Differens stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Nyköping.
Figure 18. Difference number of stems per hectare (VSOPs calculations - harvest data) Nyköping.

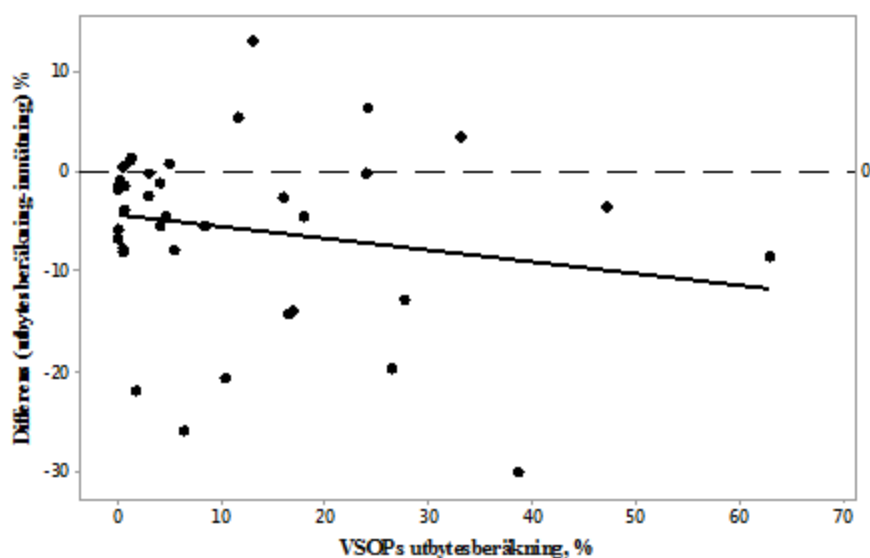
Stor spridning på differenserna mellan VSOPs uttagsberäkning och skördarmätningen för distrikt Nyköping i figur 18. VSOP visar tendens till underskattning vid lågt stamantal per hektar. Trend densamma för stamantal per hektar barr, se bilaga 2.

Timmerandel



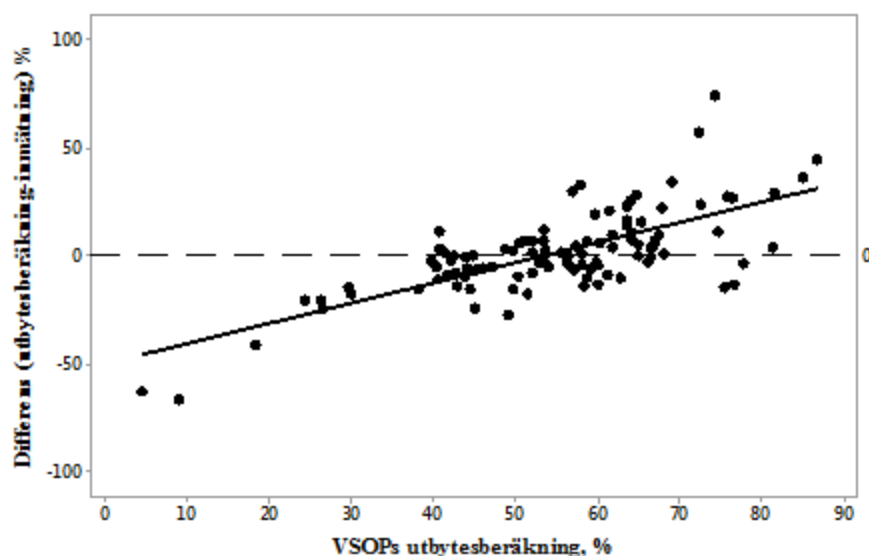
Figur 19. Differens andel timmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Björna.
Figure 19. Difference timber share (cross cutting projection - actual outcome) Björna.

Vid högre timmerandel överskattar VSOP i distrikt Björna (figur 19). Trend densamma för andel grantimmer, se bilaga 2.



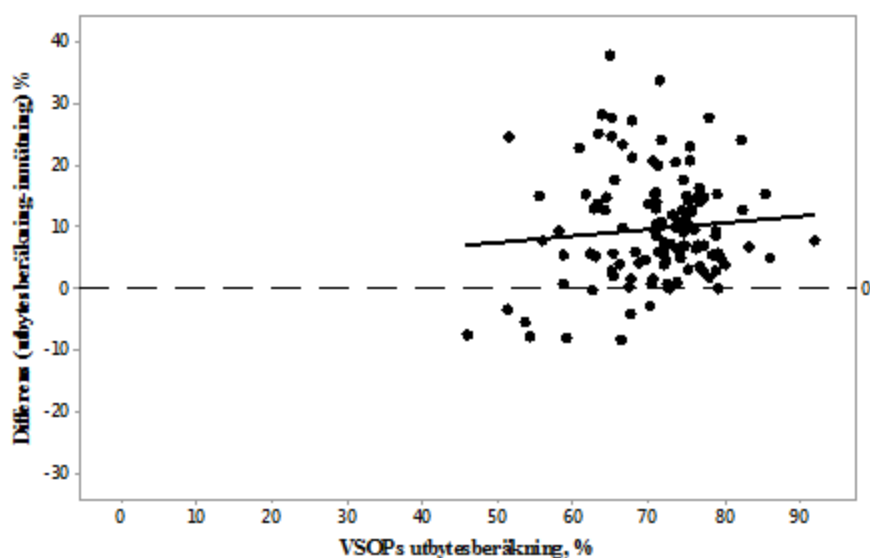
Figur 20. Differens andel talltimmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Björna.
Figure 20. *Difference pine timber share (cross cutting projection - actual outcome) Björna.*

Differenserna för andelen talltimmer i Björna har stor spridning med en tendens till att VSOP underskattar andelen talltimmer (figur 20).



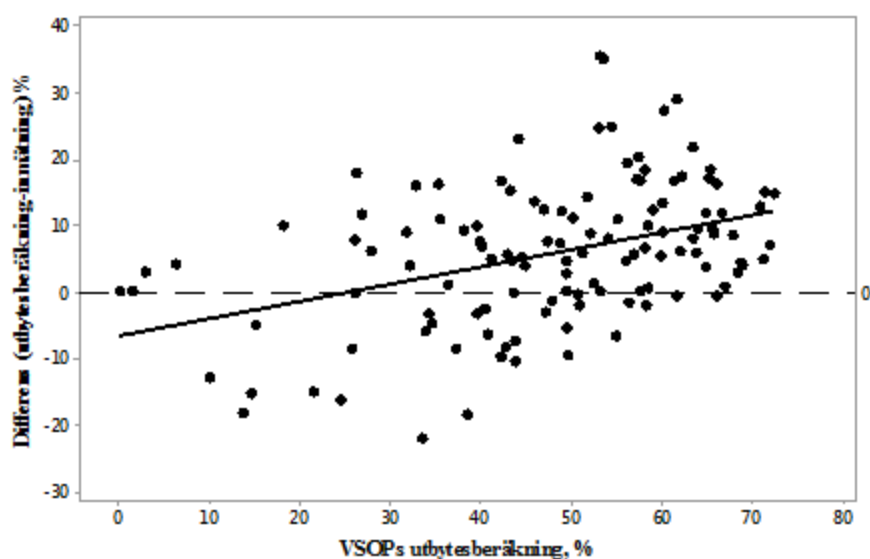
Figur 21. Differens andel timmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 21. *Difference timber share (cross cutting projection - actual outcome) Hudiksvall.*

Trenden för distrikt Hudiksvall (figur 21) säger att vid låga timmerandelar underskattas timmerandelen och vid högre överskattas timmerandelen av VSOP. Trenden densamma för gran och talltimmer, se bilaga 2.



Figur 22. Differens andel timmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Nyköping.
Figure 22. Difference timber share (cross cutting projection - actual outcome) Nyköping.

För distrikt Nyköping överskattar VSOP timmerandelen (figur 22).



Figur 23. Differens andel grantimmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Nyköping.
Figure 23. Difference spruce timber share (cross cutting projection - actual outcome) Nyköping.

VSOP underskattar andel grantimmer vid låg andel och överskattar vid högre andelar (figur 23) för distrikt Nyköping. Trenden visar stor spridningen på differenserna. Trenden densamma för talltimmer, se bilaga 2. Trend densamma för differenserna mellan VSOPs utbytesberäkningen och skördarmätning som visas nedan i figur 19 till 23, se bilaga 2. I bilaga 2 redovisas även differenser mellan skördarmätning och inmätning som visade små differenser.

Analys av avvikelser

Analysen av avvikelserna visade om det fanns ett statistiskt säkerställt samband mellan sant värde (inmätning och skördarmätning) och skattat värde (virkesköparens skattning och VSOPs beräkningar). Resultaten visas i tabell 7 och bilaga 3.

- För distrikt Björna kunde inte ett statistiskt säkerställt samband identifieras mellan medelstam och timmerandel för de 30 avverkningsobjekten. Stamantal per hektar och grantimmerandel visade en låg korrelationskoefficient samt på ett stort konfidensintervall för linjens lutning.
- För distrikt Hudiksvall visade total volym och volym per hektar statistiskt säkerställda korrelationer med hög korrelationskoefficient och jämförelsevis ett smalt konfidensintervall för linjen lutning. Övriga variabler visade lägre korrelationer och då speciellt timmerandel.
- Nyköping hade statistiskt säkerställda korrelationer med hög korrelationskoefficient för total volym, samt andel tall- och grantimmer. Lägst korrelation visades för medelstam skördarmätning.

Tabell 7. Resultat från analys av avvikelser med korrelationsanalys och ortogonal regressionsanalys mellan skattning och verkligt utfall.

Table 7. Results from the analysis of discrepancies with correlation analysis and orthogonal regression analysis between estimates and actual outcomes.

Variabel	Distrikt	Korrelationsanalys		Regressionsanalys	
		Korrelationskoefficient	P-värde korrelationskoefficient	Konfidensintervall för linjens lutning	P-värde Konfidensintervall
Total volym (m ³ fub) ^a	Björna	0,983	0,000	1,021 - 1,156	0,000
	Hudiksvall	0,977	0,000	0,929 - 1,012	0,000
	Nyköping	0,981	0,000	1,079 - 1,158	0,000
Volym/ha (m ³ fub/ha) ^a	Björna	0,803	0,000	1,007 - 1,653	0,000
	Hudiksvall	0,763	0,000	1,179 - 1,645	0,000
	Nyköping	0,630	0,000	1,137 - 1,781	0,000
Medelstam Inmätning (m ³ fub/träd) ^a	Björna	0,113	0,500	- 11 - 23	0,500
	Hudiksvall	0,358	0,000	1,194 - 3,709	0,000
	Nyköping	0,340	0,000	1,317 - 3,904	0,000
Medelstam Skördarmätning (m ³ fub/träd) ^b	Björna	0,182	0,275	-1,288 - 4,586	0,271
	Hudiksvall	0,413	0,000	0,806 - 2,035	0,000
	Nyköping	0,195	0,031	0,085 - 1,658	0,030
Stamantal/ha ^c	Björna	0,554	0,000	0,93 - 2,7	0,000
	Hudiksvall	0,500	0,000	1,254 - 2,544	0,000
	Nyköping	0,388	0,000	1,041 - 2,585	0,000
Timmerandel (%) ^d	Björna	0,235	0,156	-0,597 - 3,878	0,151
	Hudiksvall	0,067	0,505	-1,782 - 3,618	0,505
	Nyköping	0,612	0,000	1,126 - 1,801	0,000
Timmerandel Tall (%) ^d	Björna	0,883	0,000	1,046 - 1,485	0,000
	Hudiksvall	0,225	0,023	0,127 - 1,597	0,022
	Nyköping	0,862	0,000	0,768 - 0,948	0,000
Timmerandel Gran (%) ^d	Björna	0,767	0,000	0,499 - 0,876	0,000
	Hudiksvall	0,288	0,003	0,320 - 1,532	0,003
	Nyköping	0,790	0,000	0,803 - 1,060	0,000

^a Analys gjordes mellan skattning virkesköpare och inmätning.

^b Analys gjordes mellan skattning virkesköpare och skördarmätning.

^c Analys gjordes mellan VSOPs Uttagsberäkning och skördarmätning.

^d Analys gjordes mellan VSOPs Utbytesberäkning och inmätning.

Diskussion

Material

Materialet i studien bestod av slutavverkningsobjekt från tre distrikt med olika stamdatabaser. Materialet var endast en liten del av Holmen Skogs totala antal avverkningsrätter. Resultatet kan därför inte generaliseras att gälla inom alla sjutton distrikt, men eftersom materialet valdes från olika geografiska områden i Sverige bör det ändå säga något om skillnader mellan de olika områdena och dess stamdatabaser.

Resultat

Resultatet visade på tre förhållanden

1. Det finns en stor variation i kvalitet (dvs överensstämmelsen mellan skattade värden och utfall) mellan olika objekt vad gäller bestånds- och sortimentsuppgifter.
2. Skattade värden visar en dragning mot medeltalet.
3. I genomsnitt underskattas många variabler.

Både Ståhl (1992) och Kangas et al (2004) visar att skattningar med subjektiva metoder påverkas mycket av vem som utför skattningen i fält då det fanns en variation mellan förrätningspersonernas skattningar. Enligt Ståhl (1992) beror det också på i vilken typ av skog skattningen gjordes i. Den nu genomförda studien har inte analyserat enskilda förrätningspersoners (virkesköparens) skattningar, men den mänskliga faktorn och skogens diversitet är en förklaring till variationen mellan skattade värden och utfall.

Att de skattade värdena visade en dragningen mot mitten överensstämmer med studier av Kangas et al (2004) och Ståhl (1992).

Subjektiva inventeringar resulterar ofta i systematiska underskattningar. Några exempel är Skogsstyrelsens Översiktliga skogsinventering på 1980-talet där både Eriksson (1990) och Jabsson och Jonsson (1989) funnit underskattningar. Eriksson (1990) undersökte fem fastigheter i olika delar av landet och fann att volymen underskattats på alla, i genomsnitt med 22 %. Jacobsson och Jonsson (1989) fann 24 % underskattning i delar av Småland. Lundberg (2000) undersökte sex ungskogsobjekt där resultatet visade att tallvolym överskattades medan gran- och lövvolym underskattades.

Det finns förmodligen många förklaringar till resultaten i föreliggande studie. Det finns en osäkerhet i data om objektsvisa värden eftersom de oftast skattas med subjektiva och osäkra metoder utifrån enstaka stödmätningar. Även objektiva stickprovsmetoder rymmer osäkerhet pga stickprovsfel. Det är en mycket svår uppgift att skatta medelvärden eftersom det oftast finns en stor variation inom slutavverkningsobjekten och i skogen i allmänhet beroende på att ståndortsförhållanden, trädens uppkomst och skötselåtgärder varierar över arealen. Data om skogen utgörs av medelvärden men objekten består av tusentals enskilda träd. Man samlar inte in någon information om variationen inom objekten, eller om spridningen inom trädpopulationen.

När man sedan gör beräkningar utifrån dessa data ökar osäkerheten. Beräkningar av utfall i VSOP görs med modeller som bygger på genomsnittliga samband som inte alltid ger bra resultat, som inte fångar den verkliga variationen. Stamdatabanken utgörs av data från ett begränsat urval av typobjekt.

Kombinationen av osäkra metoder och variationen i skogstillståndet leder förmodligen till att virkesköparna blir försiktiga, och att det finns en tradition av försiktighet och att underskattningar anses rimliga. Ytterligare en orsak till försiktighet är att det är positivt att kunna ge skogsägaren besked att den avverkade volymen och avverkningsnettot är högre än förväntat. Att ge ett negativt besked kan minska virkesköparens trovärdighet hos skogsägaren inför framtida virkesköp (M. Larsson personlig kommunikation).

Studien visade att underskattning var en generell trend för samtliga variabler som var skattade av virkesköpare. Korrelation- och regressionsanalysen visade att total volym hade högst korrelation för samtliga distrikt med ett lågt intervall för linjens lutning från regressionsanalysen, dvs. ett starkt statistiskt säkerställt samband. Volym per hektar visade snäppet lägre korrelation och ett större intervall för regressionslinjen slutning. Orsak till avvikelse kan vara att skillnaden mellan planerad och faktiskt avverkad areal inte eliminerades helt vid databearbetningen.

Samma orsak kan ha påverkat resultatet för stamantal per hektar vars korrelationskoefficient och konfidensintervall för linjens lutning inte pekade mot ett starkt samband. Precisionen för stamantal i skördarmätningen är bra då varje toppkap registreras. Stamantal per hektar visade stor spridning på differenser mellan VSOP och skördarmätning men trendlinjen höll sig kring noll. I Ståhls studie från 1992 var stamantal en av de variablerna med sämst precision vid skattningar. Visserligen beräknas i denna studie stamantal med VSOP men Ståhls studie belyser ändå att det är en problematisk skattning.

För medelstammen visade distrikt Hudiksvall något starkare samband mellan virkesköparens skattning, skördarmätt och inmätt medelstam. Resterande distrikt visade på ett nästan obefintligt samband. Orsak till detta kan vara att medelstammen från inmätning beräknades fram i studien. Orsaken till att virkesköparnas skattning av medelstam inte stämde överens med skördarmätningen kan vara att virkesköparna i stort underskattar medelstammen, vilket syntes i den visuella analysen. En ytterligare orsak till avvikelser kan vara inmatningsfel när virkesköparna matar in sina värden till VSOP, vilket inte kunnat kontrolleras i efterhand.

Resultatet visade underskattning vid små värden och överskattning vid höga värden för timmerandel som beräknas av VSOP. För timmerandel var det distrikt Hudiksvall som visade svagast korrelation mellan VSOPs utbytesberäkning och inmätning. Detta kan bero på att stamdatabasen som används inom distrikt Hudiksvall stämmer sämre med verkligheten än stamdatabaserna för de övriga distrikten. Distrikt Nyköping och Björna

visade båda ett starkt samband för talltimmer, och ett något svagare för grantimmer. För timmerandel visade endast distrikt Nyköping ett statistiskt säkerställt samband.

Uppdelningen på timmer och massaved görs av maskinoperatörerna utifrån en bedömning. De enskilda träden delas upp i sortiment av skördaren. Apteringen kan göras på olika sätt utifrån trädens avsmalning och kan optimeras mot prislistan eller mot önskad fördelning på längder.

Uppgifter angående lövträd underskattas för samtliga variabler i både VSOP och av virkesköpare. Liksom i Lundbergs studie (2000) kan orsaken vara att den låga andelen för lövträd ofta felaktigt avrundas till noll och försummas. Liknande resultat har visats i en studie av Kangas et al. (2004), där skattningar av skogliga data gjorda av erfarna förrättningsmän jämfördes med det sanna värdet. Studien visade att skogliga data var generellt svårare att skatta för lövträd än för barrträd. Även där diskuterades att orsaken kunde vara att lövträden var få till antalet inom provytan eller att lövträden försummas av förrättningsmännen.

Bättre prognoser är önskvärt. För detta krävs mer och bättre indata, och då behövs metoder för datainsamling som ger säkrare resultat till en rimlig kostnad. Dessutom behövs bättre modeller och system för beräkningar.

Framtida studier

Materialet i denna studie har enbart varit objekt som har slutavverkats, intressant vore att även titta på hur differenser ser ut för gallringar och utöka materialet genom att titta på fler distrikt och stamdatabaser inom Holmen Skog. Då en trolig orsak till avvikelse i vissa fall kan ha varit skillnad mellan faktisk avverkningsareal och planerad avverkningsareal vore det intressant att studera om en möjlig slutrapportering av faktiskt avverkningsareal är möjlig att automatiskt beräkna fram utifrån skördarens maskinspår via GPS loggning.

Resultatet av studien visade att det finns möjligheter till förbättringar. Däremot samlas skogliga data in utan att alltid analysera vilka skogliga data som är relevanta och därmed varför de samlas in. Ett nästa steg för Holmen Skog vore att sätta ett värde på bättre kvalitet på indata samt utvärdera vilka skogliga variabler som har störst betydelse för planeringsprocessen och som bör hålla en bättre kvalitet.

Slutsats

- Virkesköpares tendens till dragning mot medeltal har tydligt setts i materialet.
- Kvaliteten varierade kraftigt i skattningarna av bestånds- och sortimentsuppgifter.
- Uppgifter angående lövträd underskattas för samtliga variabler i både VSOP och av virkesköpare.
- Förbättringspotential i VSOPs beräkningar finns främst gällande timmerandel, stamantal och uppgifter som berör lövvolymer.

Referenser

Barth, A., Möller, J., Wilhelmsson, L. & Arlinger, J. 2013. Bättre utbytesberäkningar med laserdata. Skogforsk. Resultat nr 1. Uppsala.

Bjerner, J. 2004. Betydelsen av felaktig information i traktbanken – Inverkan på virkesleveranser samt tidsåtgång och kostnad vid avverkningar. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 133. Umeå.

Blomberg, R. 2010. Tillämpning av *k*NN-Sverige i Södra Skogs verksamhet – Behovsinventering, databearbetning och förberedelse för praktisk implementering. Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 273. Umeå

Eriksson, L. 1990. Kvalitet i data och åtgärdsförslag i våra skogsbruksplaner. Sveriges lantbruksuniversitet, SIMS . Rapport I I. ISSN 0284-379X.

Eriksson, M. 2010. Prognostisering av sortimentsutfall från stående skog med hjälp av befintlig data. Anpassat till Sveaskog Norrbottens planeringsprocess. Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 270. Umeå.

Jacobsson, J. & Jonsson, B . 1989. Indelningspaketet - erfarenheter från tillämpningar. Sveriges skogsvårdsförbunds Tidskrift 1 - 89, sid 3 - 29. ISSN 0039-3150.

Holmen 2015.

<http://www.holmen.com/sv/Produkter/Ravaror-och-energi/Virkesforsorjning/>

[Hämtad 2015-10-07]

Kangas, A. 2010. Value of forest information. European Journal of Forest Research, 129: 863-874.

Kangas, A., Heikkinen, E. & Maltamo, M. 2004. Accuracy of partially visually assessed stand characteristics: a case study of Finnish forest inventory by compartments. Canadian Journal of Forest Research, 34: 916–930.

Karlsson, A. 1997. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 27. Umeå.

Lundberg, N. 2000. Kalibrering av den multivariata variabeln trädslagsfördelning. Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 71. Umeå.

Lönnstedt L. 1997. Non-industrial Private Forest Owners' Decision Process: A Qualitative Study about Goals, Time Perspective, Opportunities and Alternatives. Scandinavian

Journal of Forest Research, 12:3, 302-310.

Mats Larsson, Virkesanalytiker Holmen Skog, (personlig kommunikation, 11 september, 2015).

Minitab Inc. 2010. "Analyzing data," *Getting Started with Minitab 17*, p. 29.

Minitab Inc. 2007. Minitab Statistical Software, Release 17 for Windows, State College, Pennsylvania. Minitab® is a registered trademark of Minitab Inc.

Möller, J. 2012. Stambank VMF Qbera VMR 1-07 version 2012. Skogforsk. Uppsala.

Nordström, M., Wilhelmsson, L., Arlinger, J., & Möller, J. 2010. Skördardata kan ge industrin viktig förhandsinformation från skogen. Skogforsk. Resultat nr 21. Uppsala.

Samuelsson, J. 2005. En jämförelse mellan två datorprogram för utbytesberäkningar. Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 152. Umeå.

SDC 2015. Instruktion för virkesmätning med skördare. SDC:s instruktioner för virkesmätning.

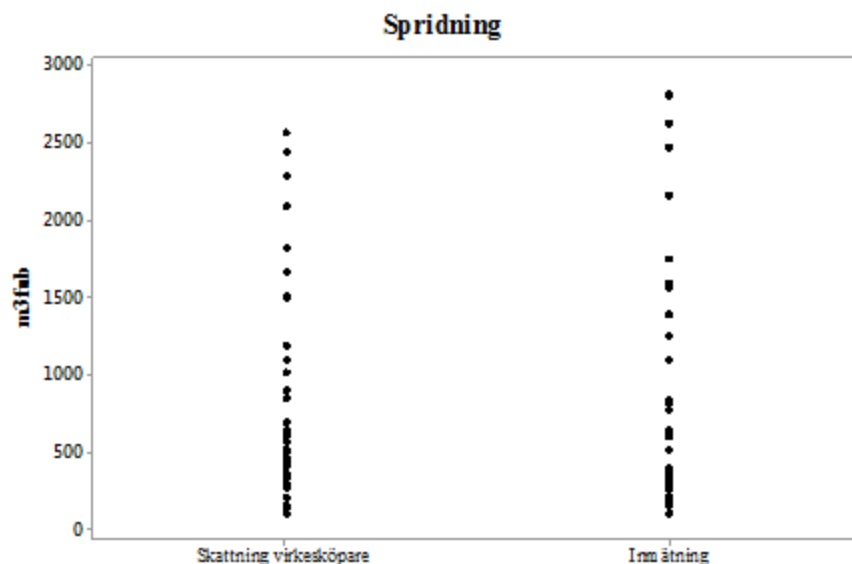
Ståhl G. 1992. En studie av kvalitet i skogliga avdelningsdata som insamlats med subjektiva inventeringsmetoder. Avdelningen för skogsuppskattning och skogsindelning, Sveriges lantbruksuniversitet. Umeå.

Ollas, R. 1980. Nya utbytesfunktioner för träd och bestånd. Forskningsstiftelsen skogsarbeten Ekonomi. Nr 5. Stockholm.

Persson, E. 2014. Prognostisering av sortimentsutfall – korrelation mellan pri-filer och beståndsdata. Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 17. Umeå.

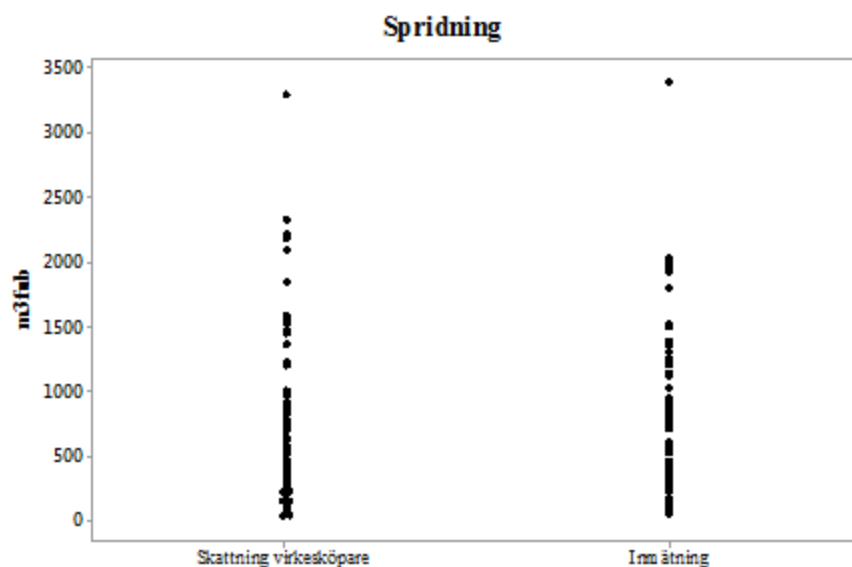
Bilaga 1, spridningsdiagram

Total volym



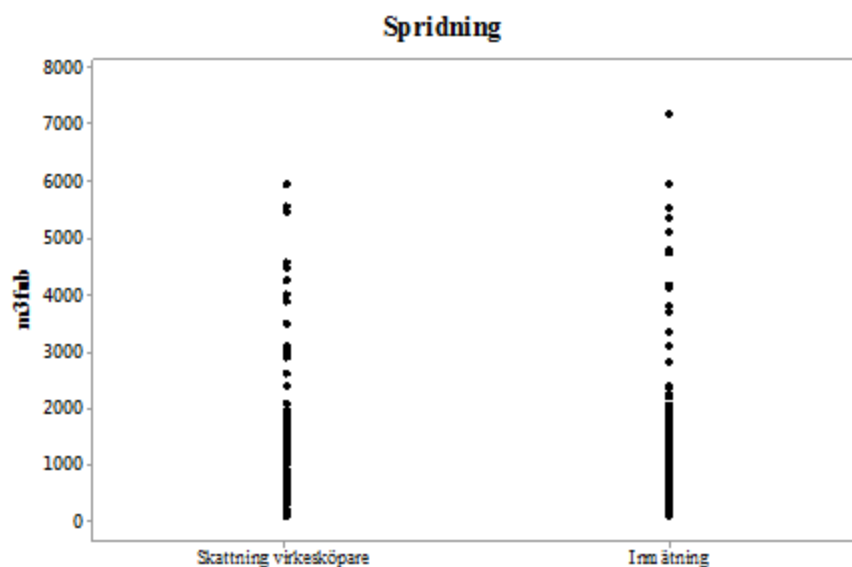
Figur 1.1. Spridningsdiagram för sambandet mellan total volym för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

Figure 1.1. Scatter plot of the relationship between the total volume of estimate from timber buyers and actual outcome, Björna.



Figur 1.2. Spridningsdiagram för sambandet mellan total volym för skattning virkesköpare och inmätning, Hudiksvall.

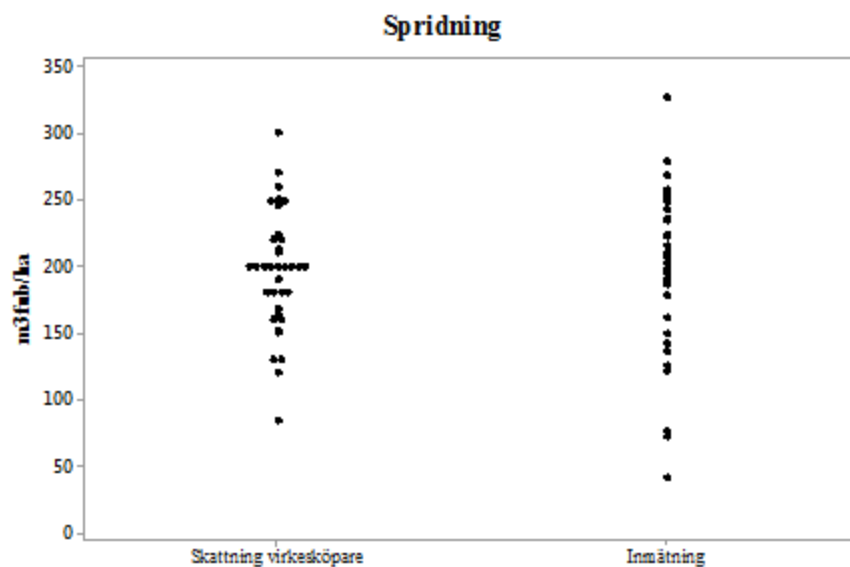
Figure 1.2. Scatter plot of the relationship between the total volume of estimate from timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 1.3. Spridningsdiagram för sambandet mellan total volym för skattning virkesköpare och inmätning, Nyköping.

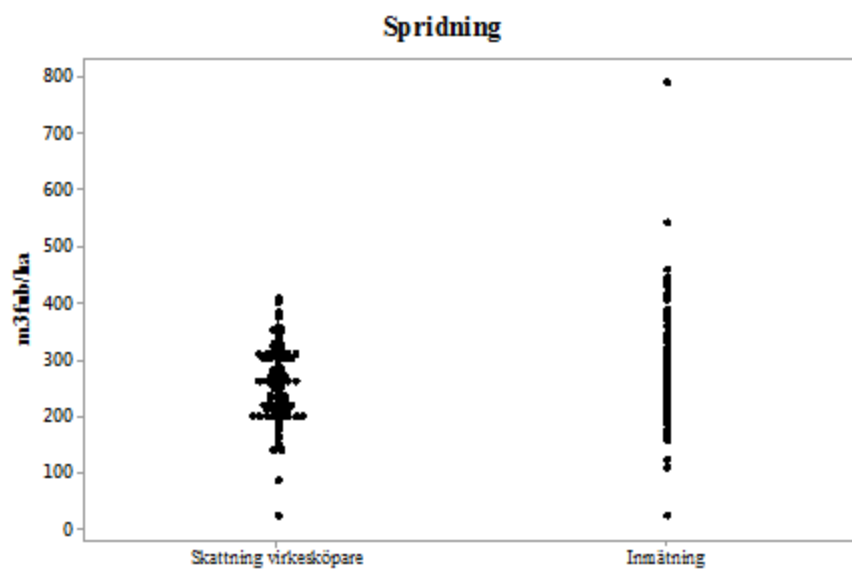
Figure 1.3. Scatter plot of the relationship between the total volume of estimate from timber buyers and actual outcome, Nyköping.

Volym per hektar



Figur 1.4. Spridningsdiagram för sambandet mellan volym/ha för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

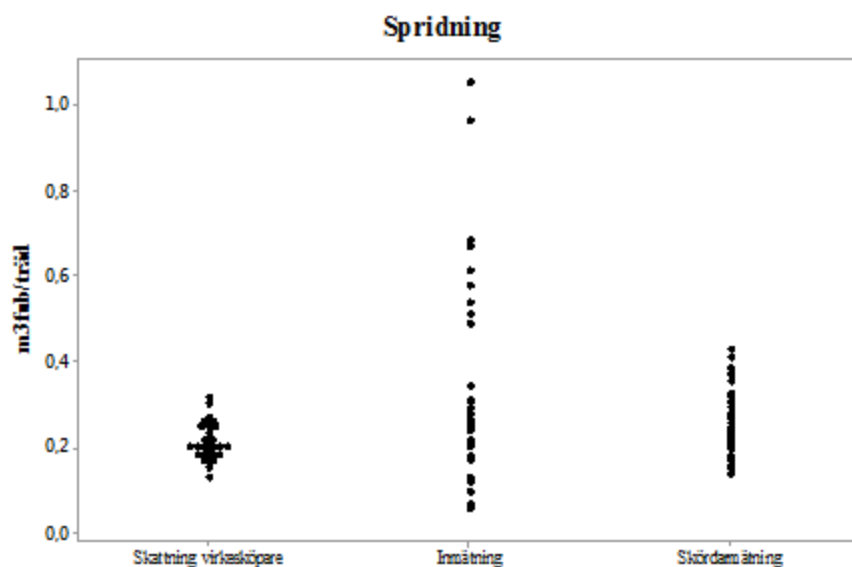
Figure 1.4. Scatter plot of the relationship between the volume per hectare of estimate from timber buyers and actual outcome, Björna.



Figur 1.5. Spridningsdiagram för sambandet mellan volym/ha för skattning virkesköpare och inmätning, Nyköping.

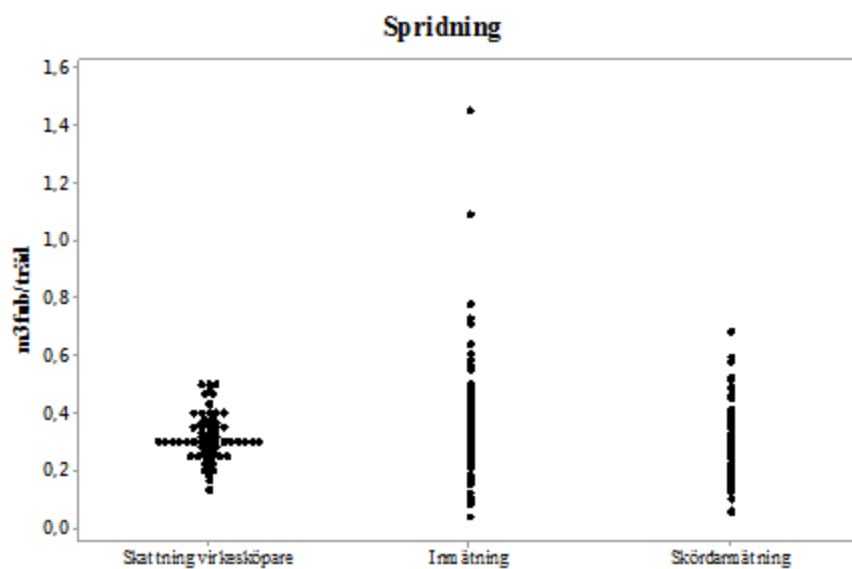
Figure 1.5. Scatter plot of the relationship between the volume per hectare of estimate from timber buyers and actual outcome, Nyköping.

Medelstam



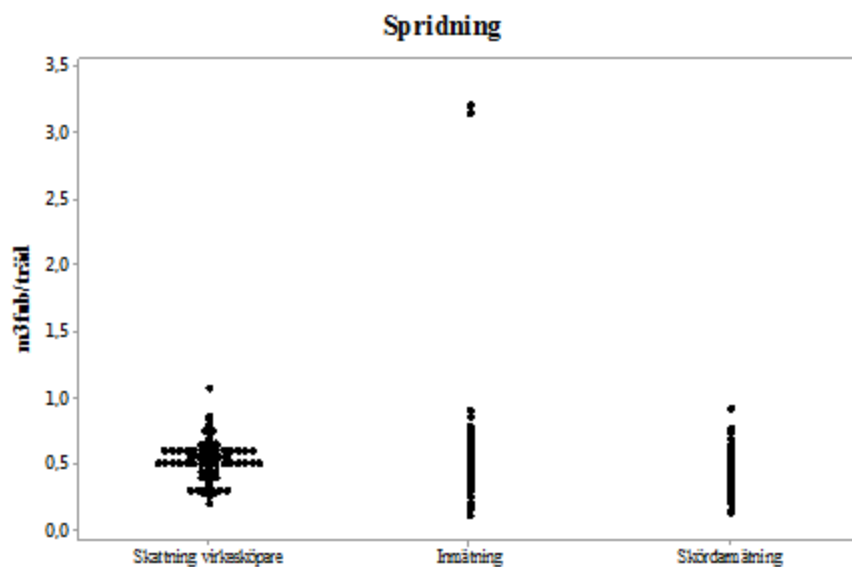
Figur 1.6. Spridningsdiagram för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare, inmätning och skördmätning, Björna.

Figure 1.6. Scatter plot of the relationship between the mean stem volume of estimate from timber buyers, harvest data and actual outcome, Björna.



Figur 1.7. Spridningsdiagram för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare, inmätning och skördarmätning, Hudiksvall.

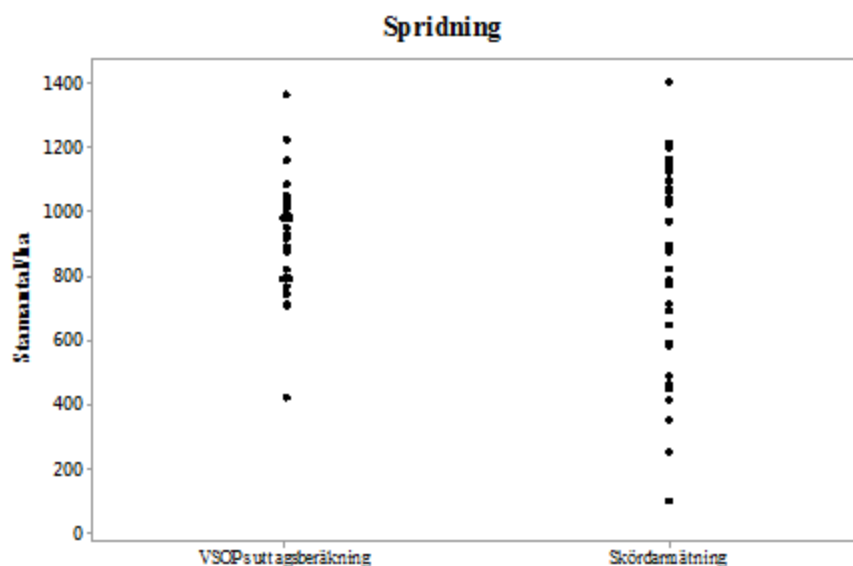
Figure 1.7. Scatter plot of the relationship between the mean stem volume of estimate from timber buyers, harvest data and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 1.8. Spridningsdiagram för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare, inmätning och skördarmätning, Nyköping.

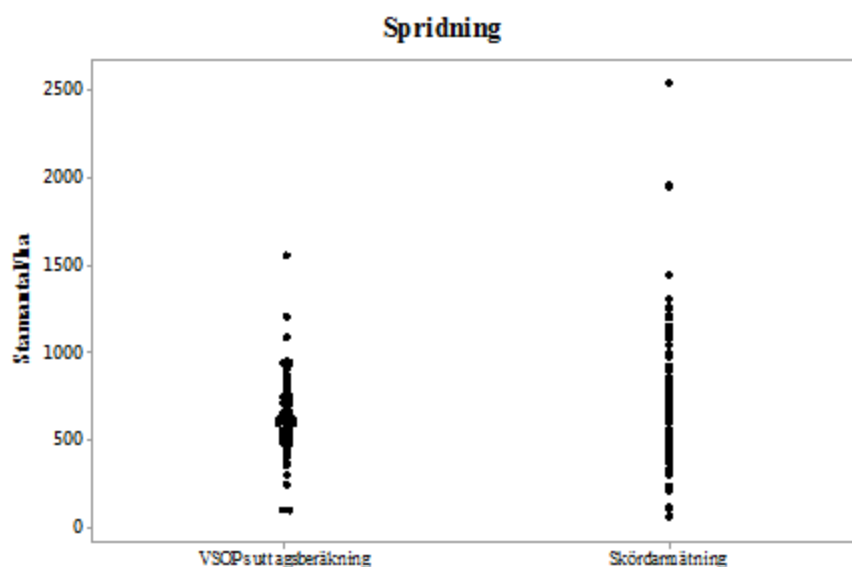
Figure 1.8. Scatter plot of the relationship between the mean stem volume of estimate from timber buyers, harvest data and actual outcome, Nyköping.

Stamantal per hektar



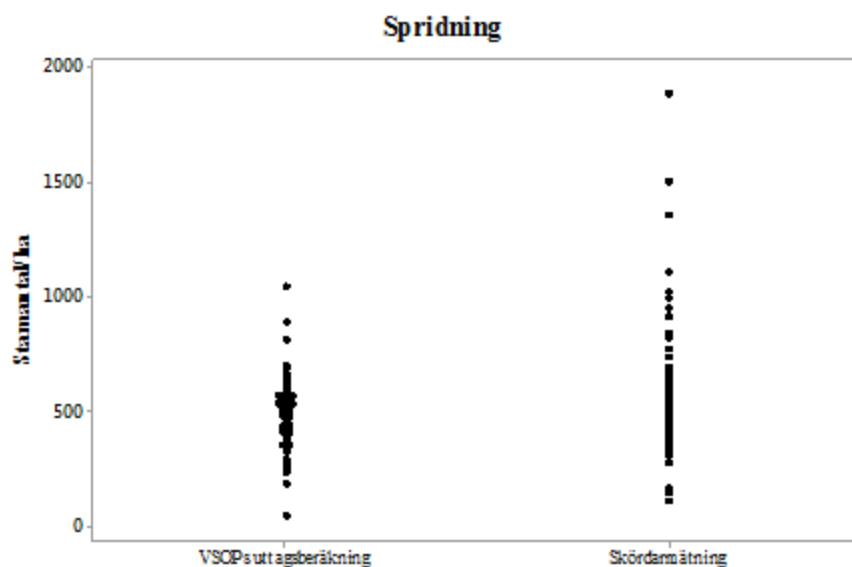
Figur 1.9. Spridningsdiagram för sambandet mellan stamantal/ha för VSOPs uttagsberäkning och skördarmätning, Björna.

Figure 1.9. Scatter plot of the relationship between the stems per hectare of VSOPs calculations and harvest data, Björna.



Figur 1.10. Spridningsdiagram för sambandet mellan stamantal/ha för VSOPs uttagsberäkning och skördarmätning, Hudiksvall.

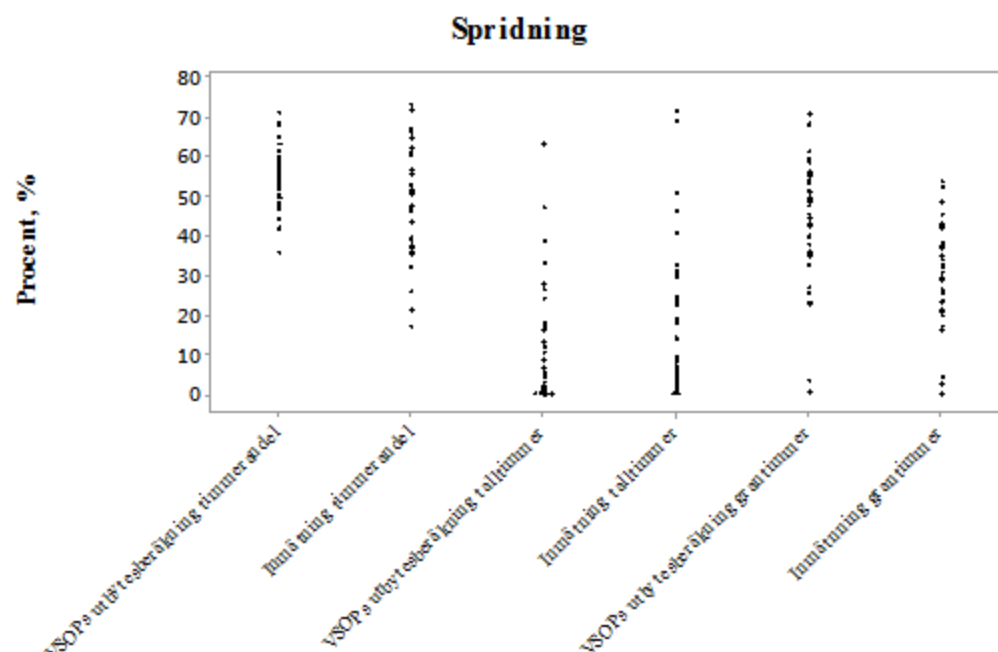
Figure 1.10 Scatter plot of the relationship between the stems per hectare of VSOPs calculations and harvest data, Hudiksvall.



Figur 1.11. Spridningsdiagram för sambandet mellan stamantal/ha för VSOPs uttagsberäkning och skördarmätning, Nyköping.

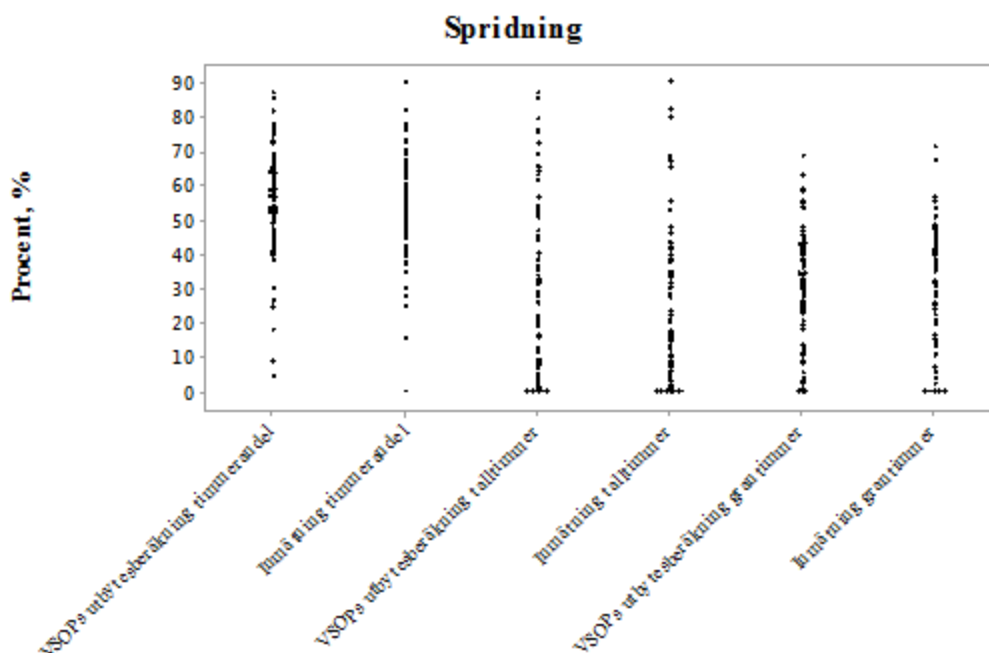
Figure 1.11. Scatter plot of the relationship between the stems per hectare of VSOPs calculations and harvest data, Nyköping.

Timmerandel



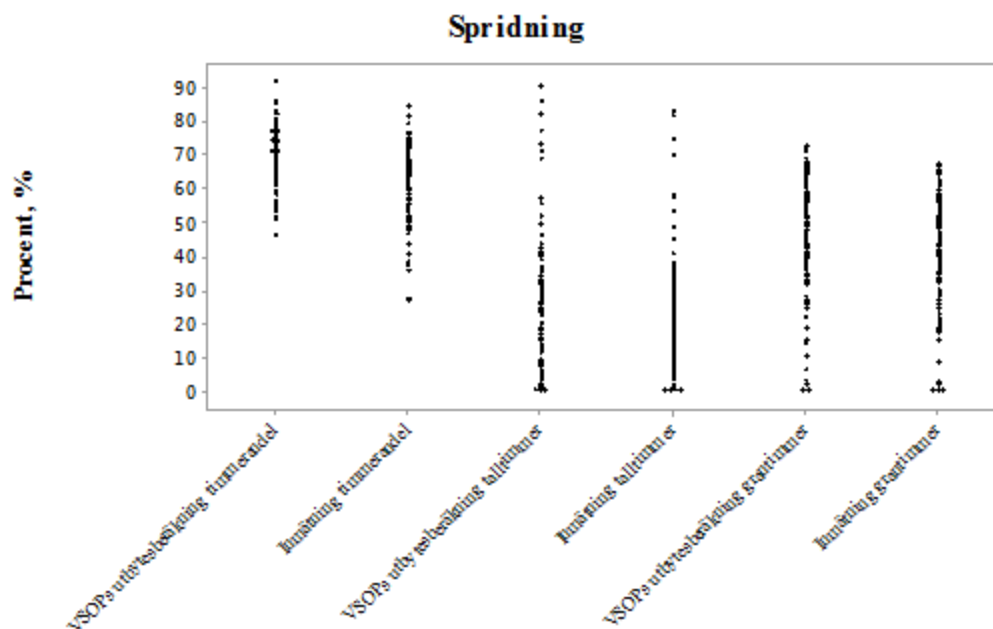
Figur 1.12. Spridningsdiagram för sambandet mellan timmerandel, talltimmer och grantimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Björna.

Figure 1.12. Scatter plot of the relationship between the timber share of cross cutting projection and actual outcome, Björna.



Figur 1.13. Spridningsdiagram för sambandet mellan timmerandel, talltimmer och grantimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Hudiksvall.

Figure 1.13. Scatter plot of the relationship between the timber share of cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.

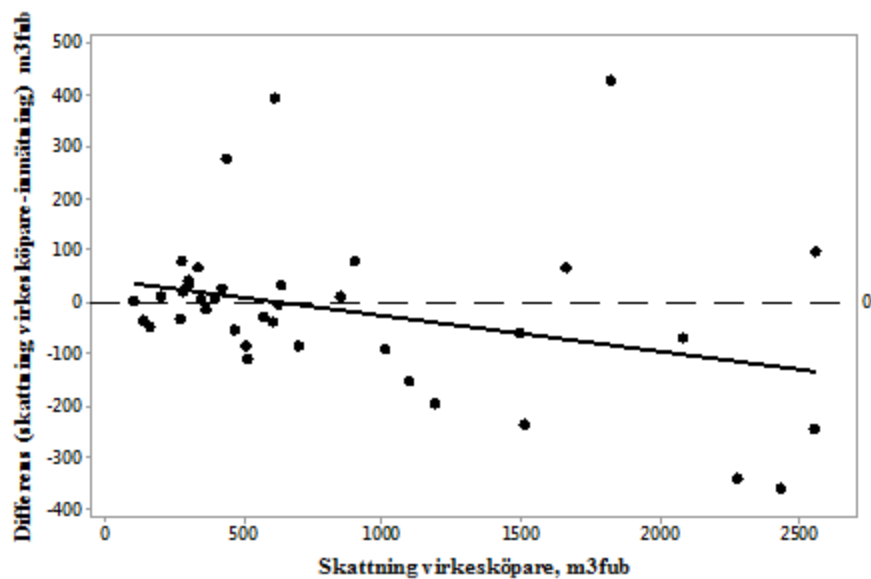


Figur 1.14. Spridningsdiagram för sambandet mellan timmerandel, talltimmer och grantimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Nyköping.

Figure 1.14. Scatter plot of the relationship between the pine timber share of cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.

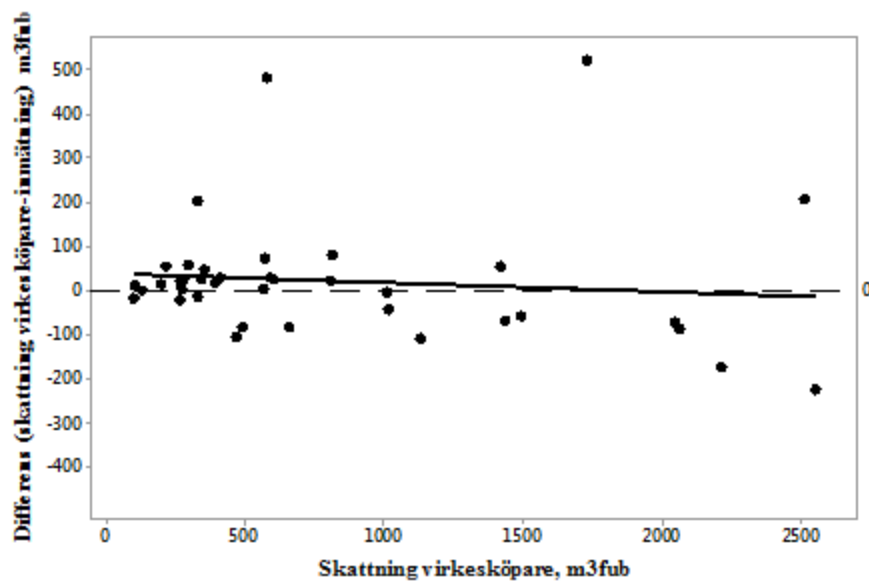
Bilaga 2, visuell analys

Total volym



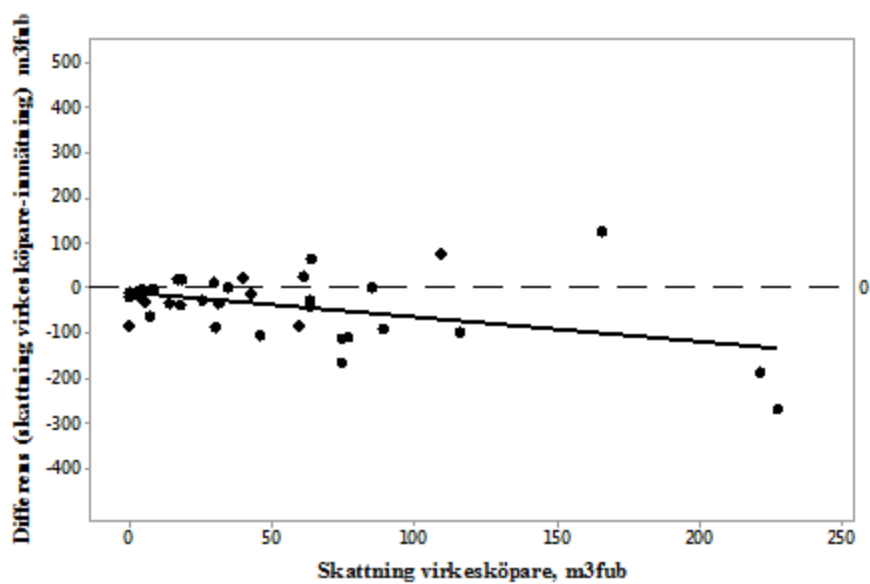
Figur 2.1. Differens total volym (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.

Figure 2.1. Difference total volume (timber buyers - actual outcome) Björna.

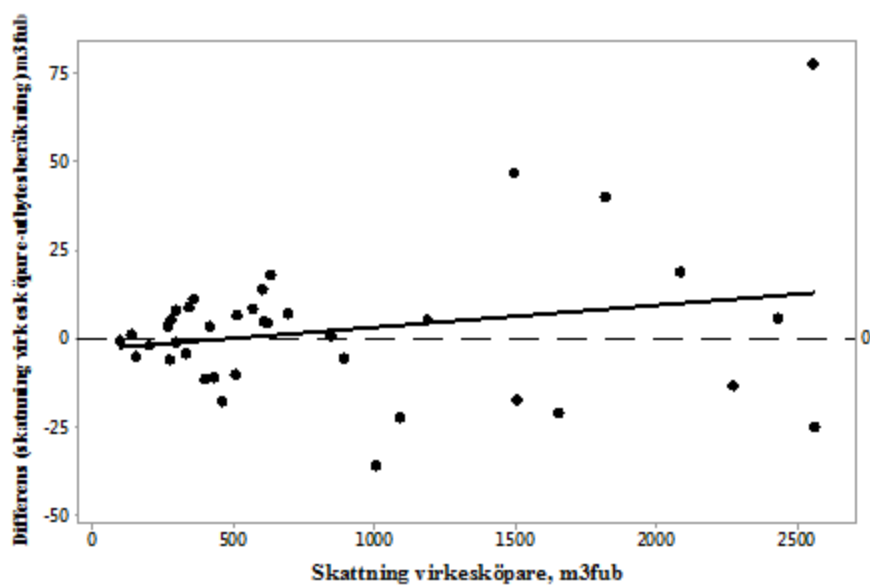


Figur 2.2. Differens total barrvolym (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.

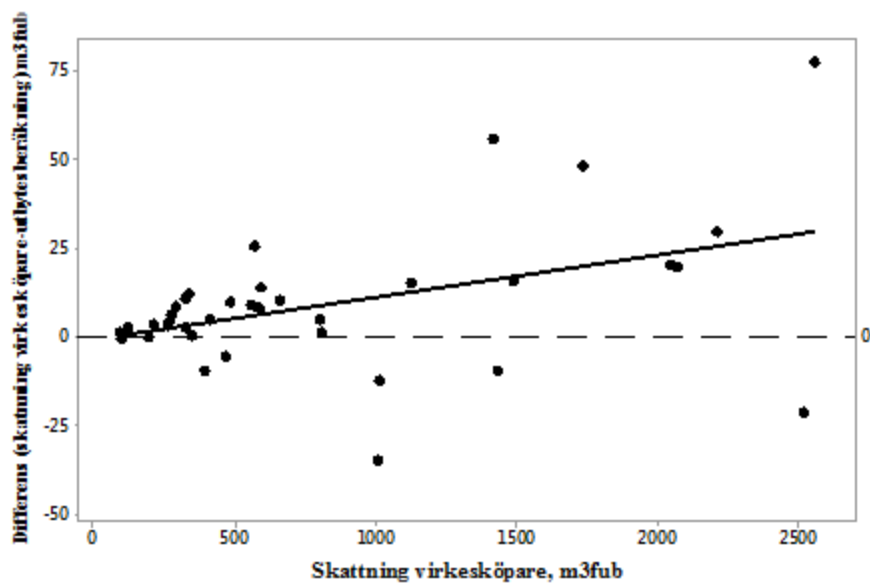
Figure 2.2. Difference total conifer volume (timber buyers - actual outcome) Björna.



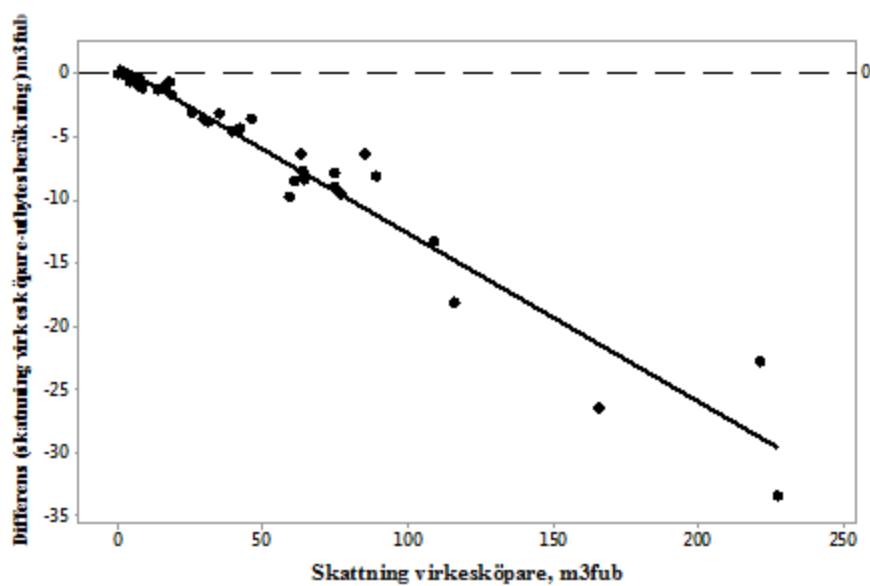
Figur 2.3. Differens total lövvolym (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.
Figure 2.3. Difference total deciduous volume (timber buyers - actual outcome) Björna.



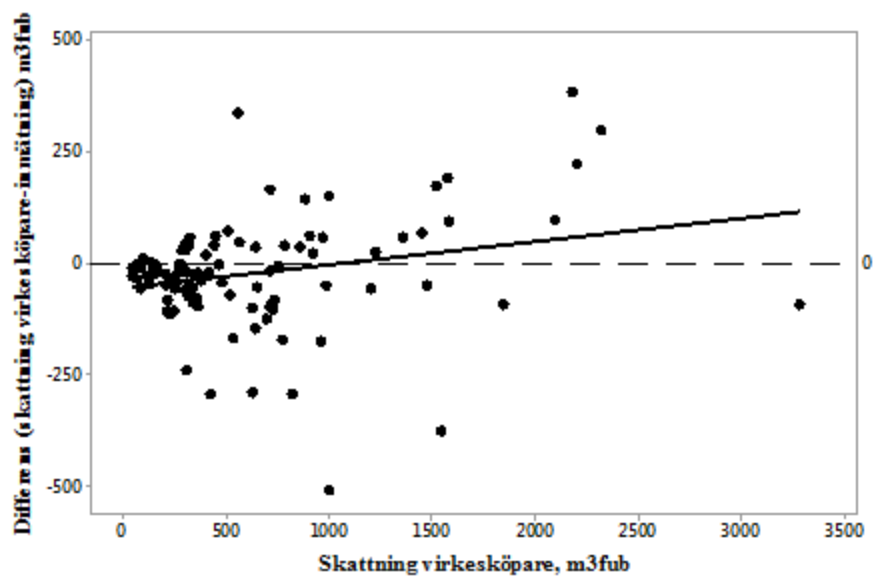
Figur 2.4. Differens total volym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.4. Difference total volume (timber buyers - cross cutting projection) Björna.



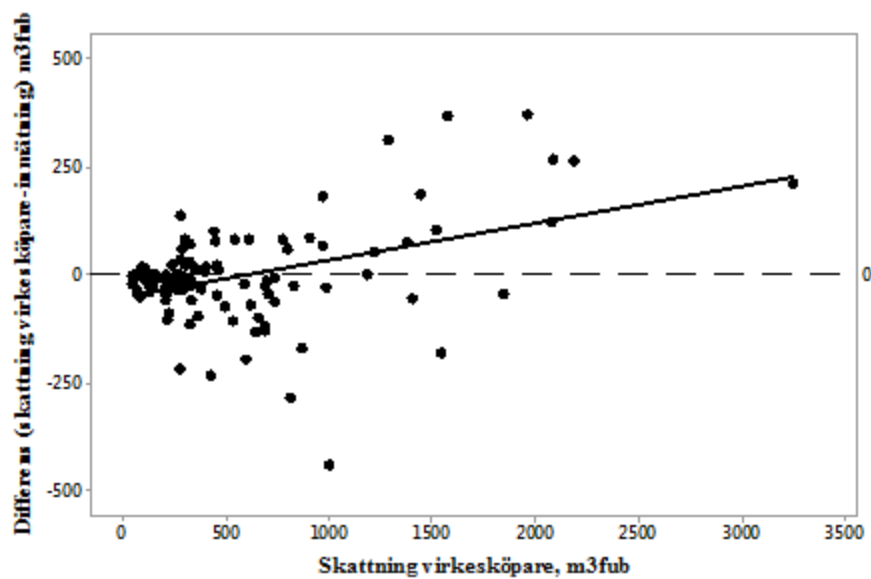
Figur 2.5. Differens total barrvolym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.5. Difference total conifer volume (timber buyers - cross cutting projection) Björna.



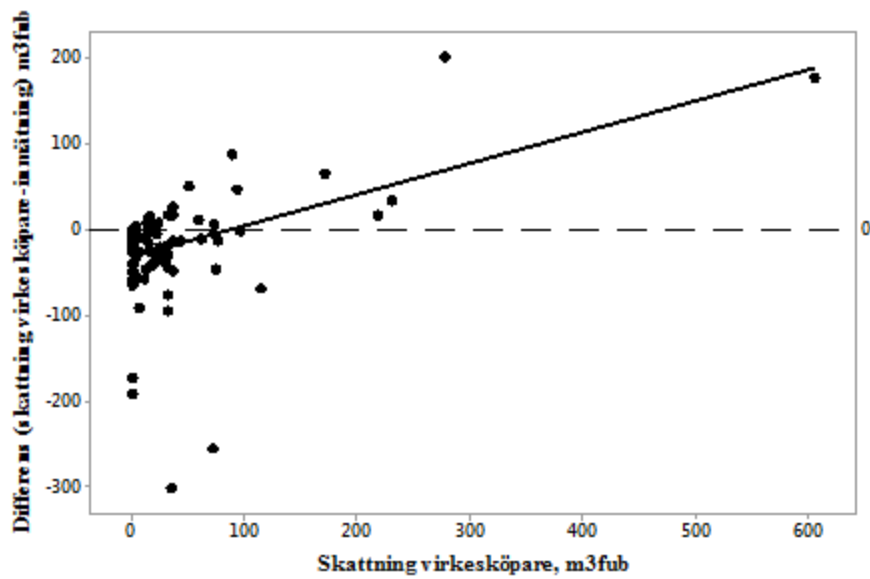
Figur 2.6. Differens total lövvolym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.6. Difference deciduous trees total volume (timber buyers - cross cutting projection) Björna.



Figur 2.7. Differens total volym (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.7. Difference total volume (timber buyers - actual outcome) Hudiksvall.

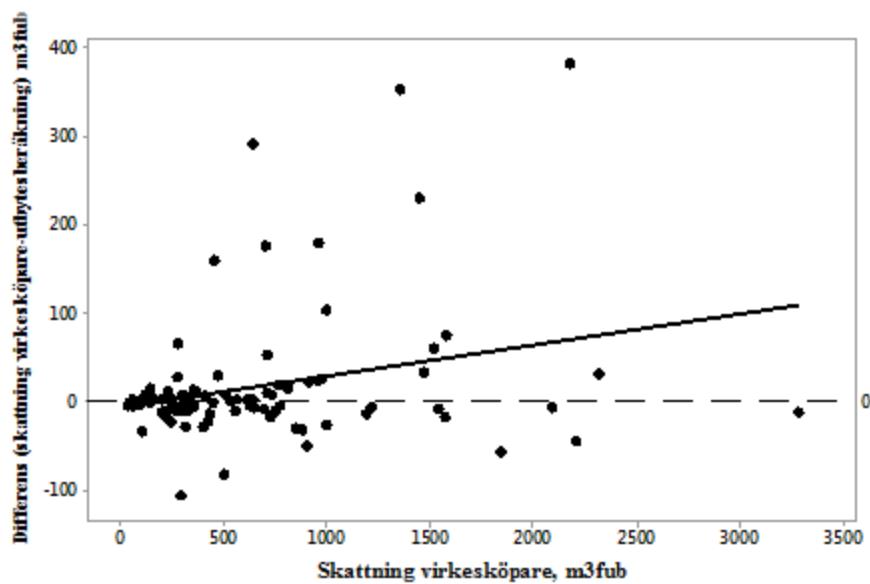


Figur 2.8. Differens total barrvolym (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.8. Difference total conifer volume (timber buyers - actual outcome) Hudiksvall.



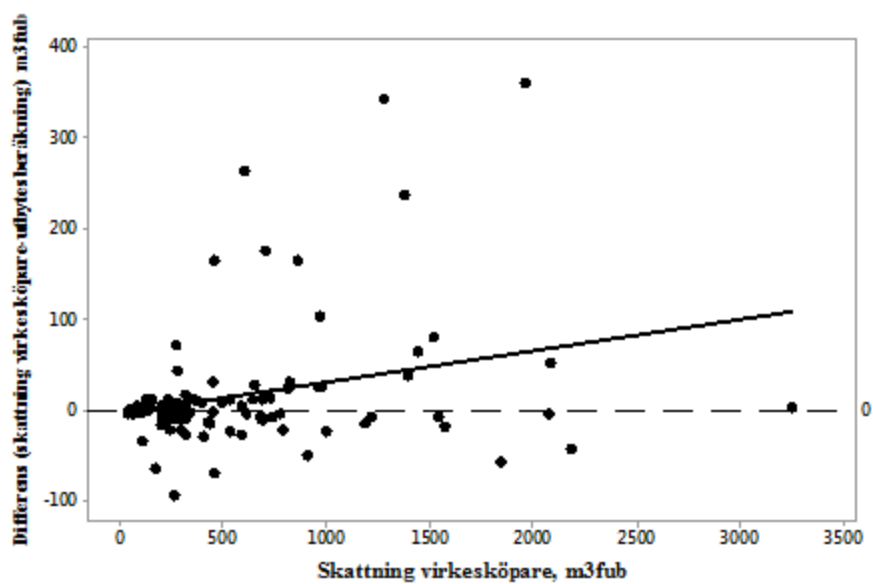
Figur 2.9. Differens total lövvolym (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.

Figure 2.9. Difference deciduous trees total volume (timber buyers - actual outcome) Hudiksvall.



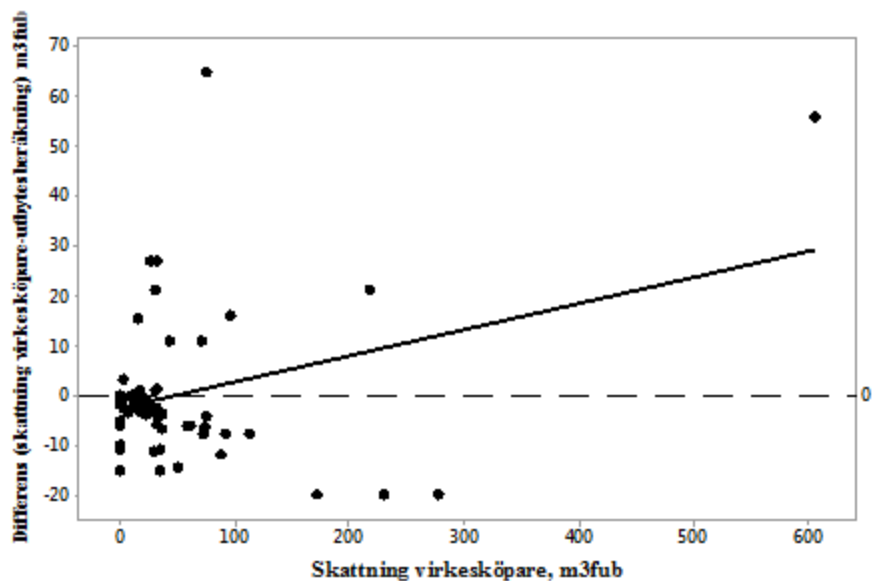
Figur 2.10. Differens total volym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.10. Difference total volume (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.



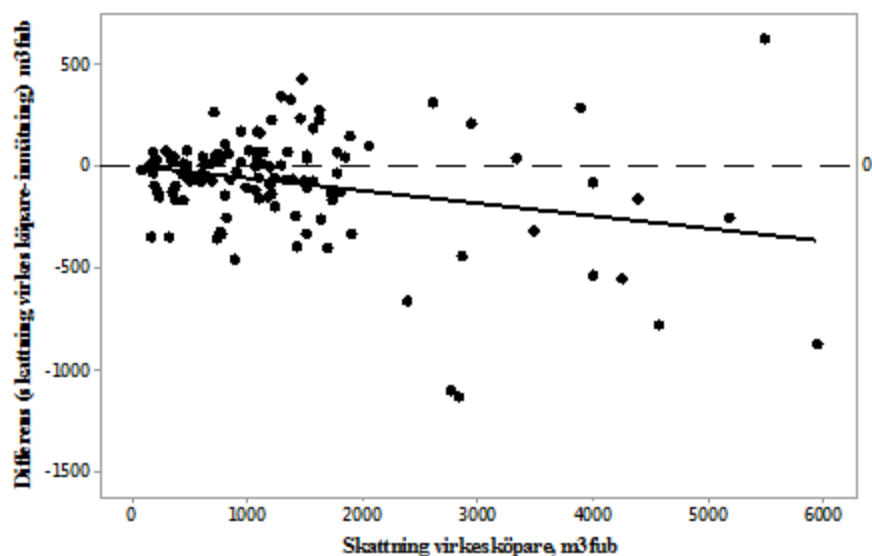
Figur 2.11. Differens total barrvolym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.11. Difference total conifer volume (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.

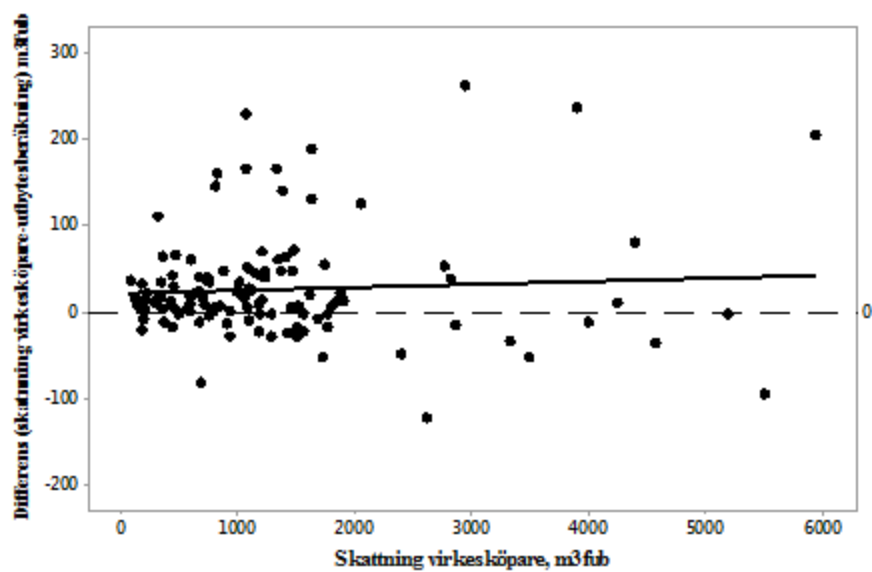


Figur 2.12. Differens total lövvolym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.

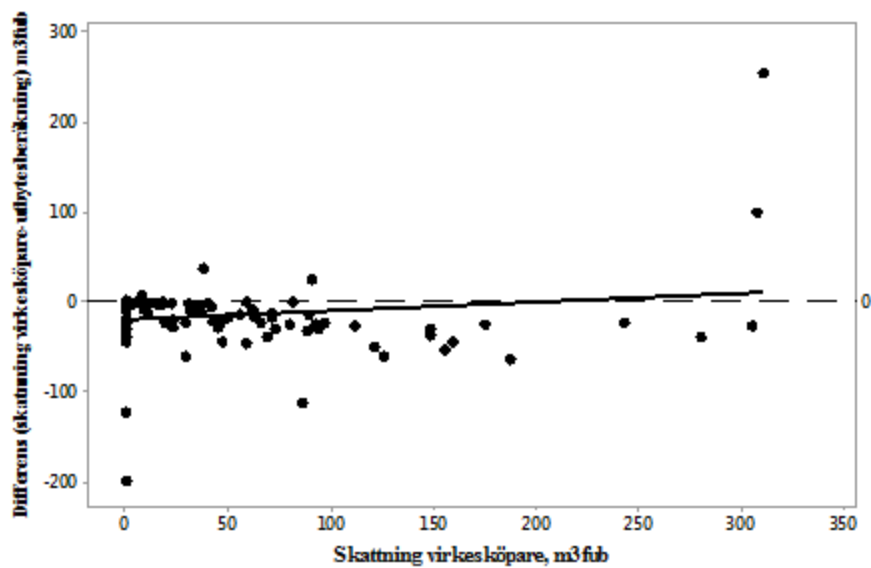
Figure 2.12. Difference deciduous trees total volume (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.



Figur 2.13. Differens total barrvolym (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.
Figure 2.13. Difference total conifer volume (timber buyers - actual outcome) Nyköping.



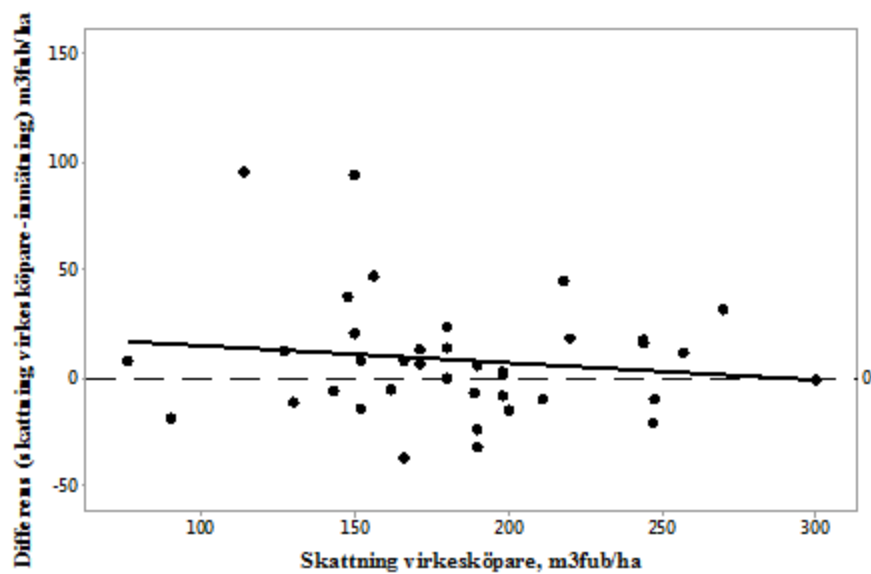
Figur 2.14. Differens total barrvolym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.
Figure 2.14. Difference total conifer volume (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.



Figur 2.15. Differens total lövvolym (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.

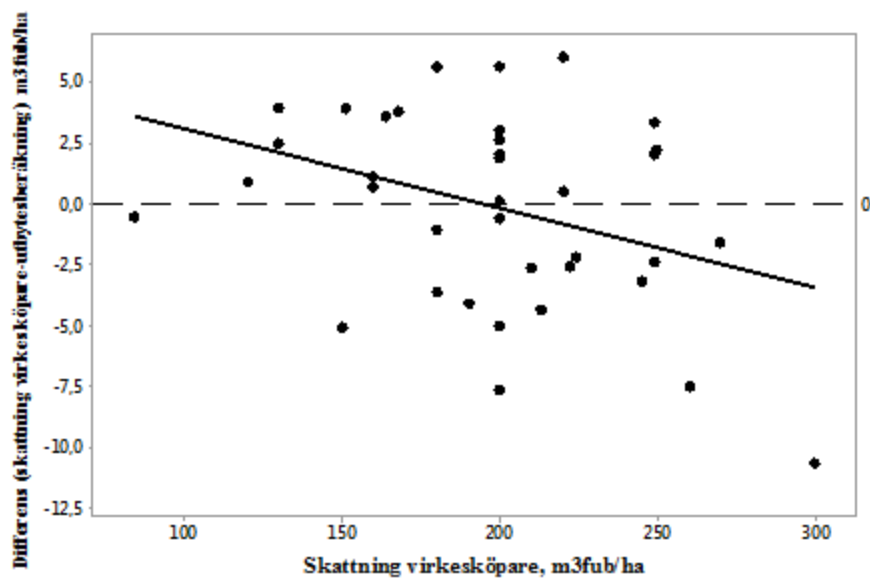
Figure 2.15. Difference total deciduous trees volume (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.

Volym per hektar

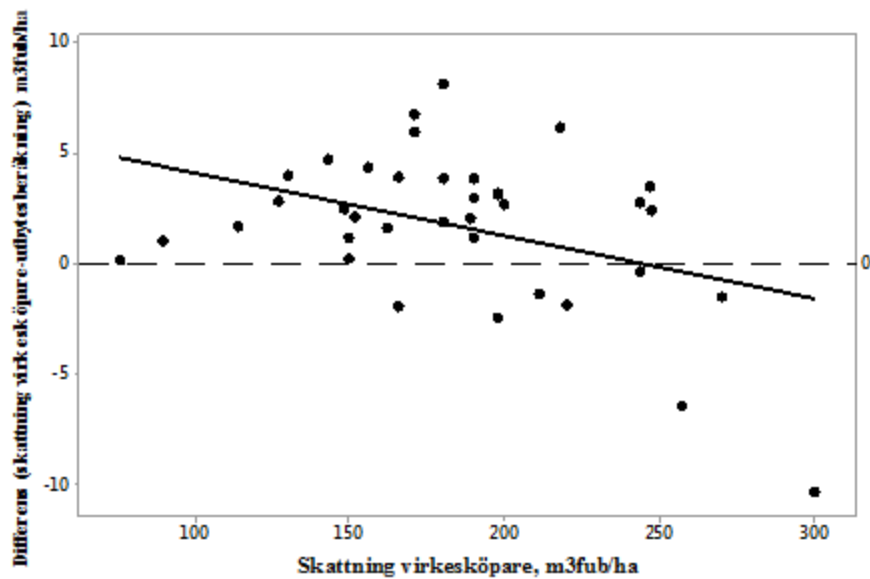


Figur 2.16. Differens barrvolym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.

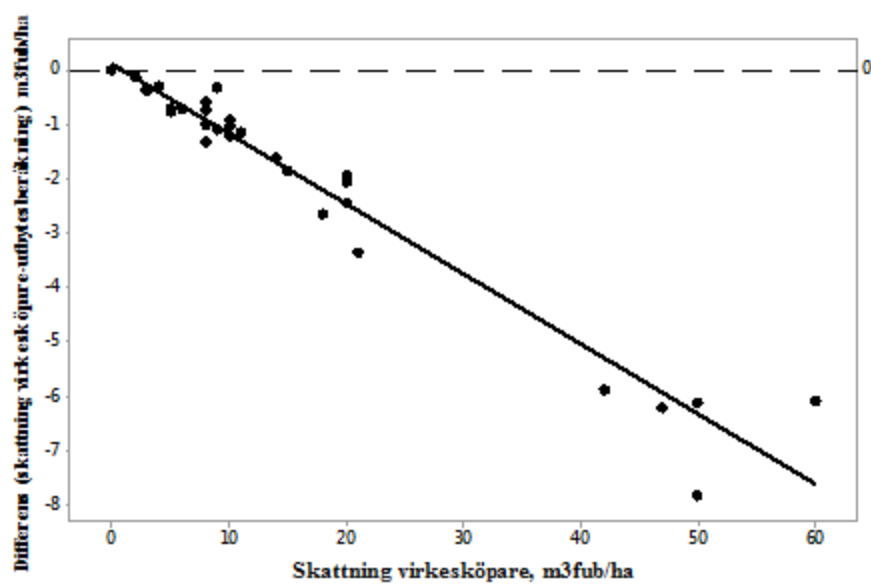
Figure 2.16. Difference volume per hectare for conifer (timber buyers - actual income) Björna.



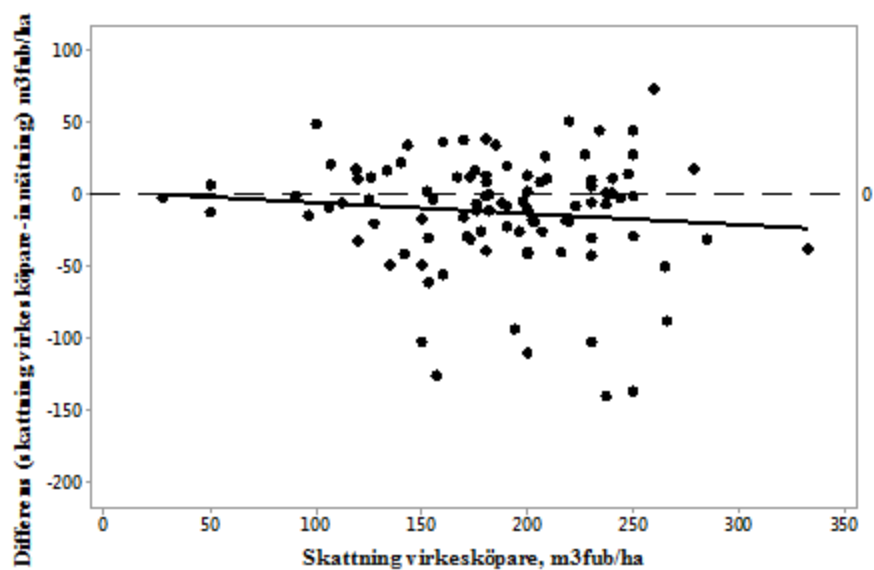
Figur 2.17. Differens volym/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.17. Difference volume per hectare (timber buyers - cross cutting projection) Björna.



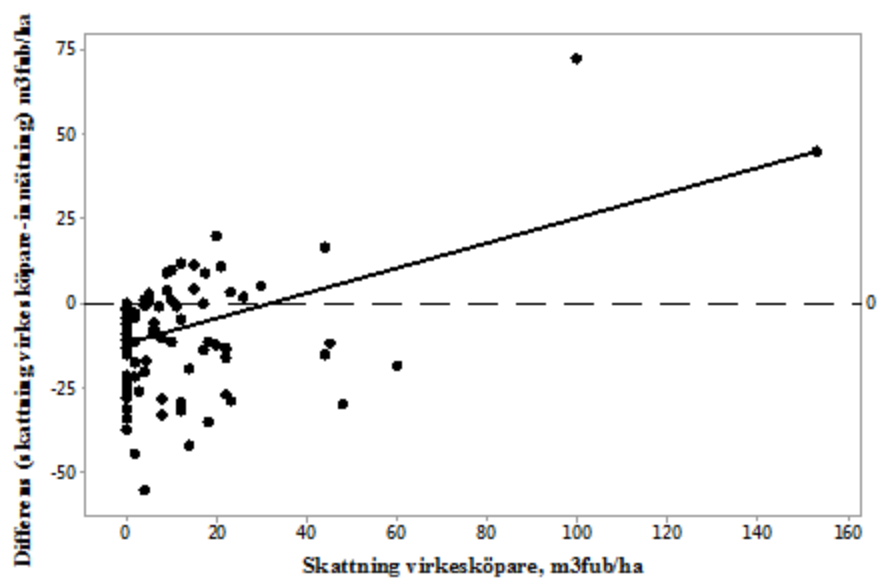
Figur 2.18. Differens barrvolym/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.18. Difference volume per hectare for conifer (timber buyers - cross cutting projection) Björna.



Figur 2.19. Differens lövvolum/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.19. Difference volume per hectare for deciduous trees (timber buyers - cross cutting projection) Björna.

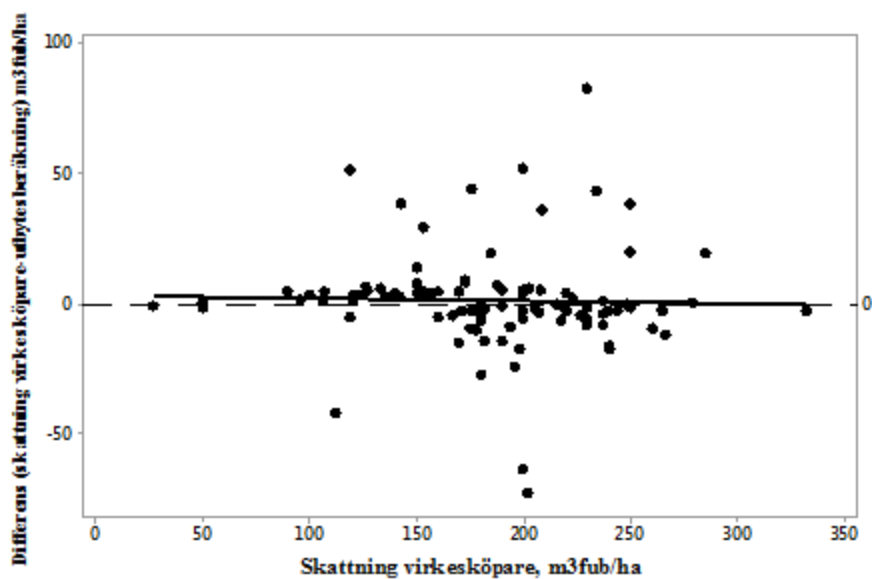


Figur 2.20. Differens barrvolum/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.20. Difference volume per hectare for conifer (timber buyers - actual income) Hudiksvall.



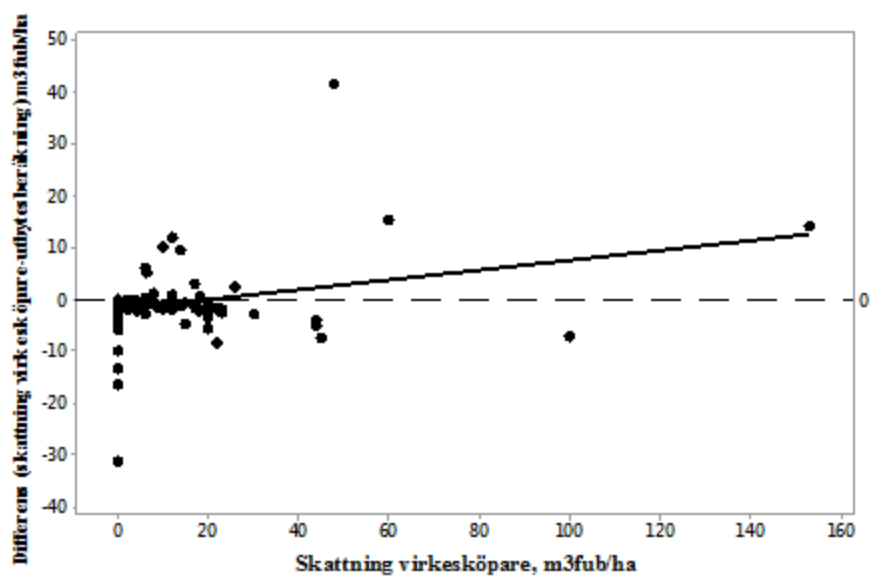
Figur 2.21. Differens lövvolum/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.

Figure 2.21. Difference volume per hectare for deciduous trees (timber buyers - actual income) Hudiksvall.

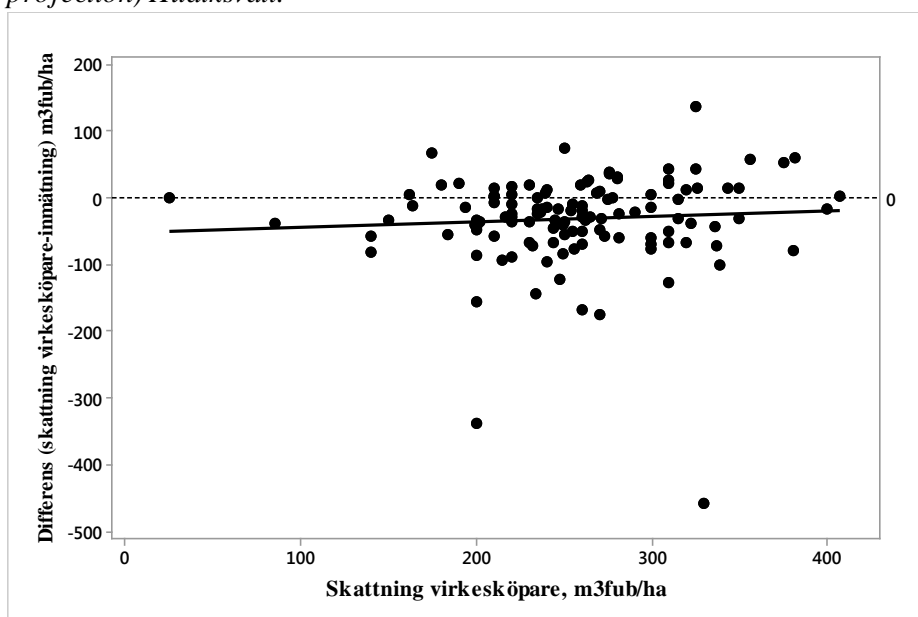


Figur 2.22. Differens barrvolum/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.

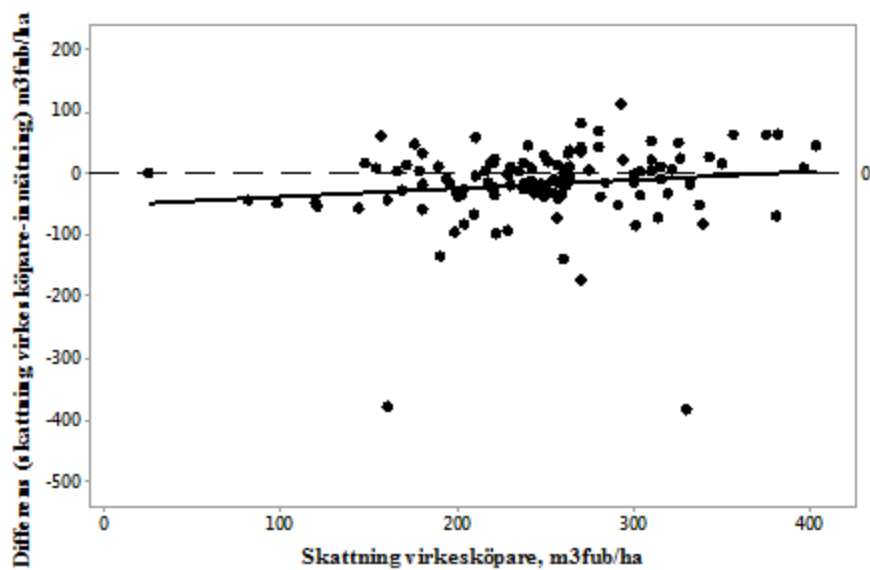
Figure 2.22. Difference volume per hectare for conifer (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.



Figur 2.23. Differens lövvolym/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.
Figure 2.23. Difference volume per hectare for deciduous trees (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.

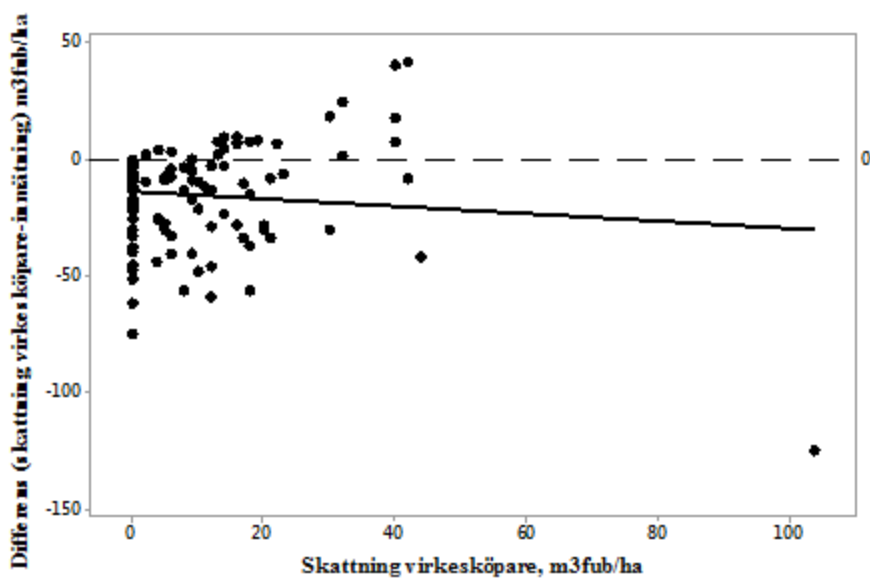


Figur 2.24. Differens volym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.
Figure 2.24. Difference volume per hectare (timber buyers - actual income) Nyköping.



Figur 2.25. Differens barrvolym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.

Figure 2.25. Difference volume per hectare for conifer (timber buyers - actual income) Nyköping.



Figur 2.26. Differens lövvolym/ha (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.

Figure 2.26. Difference volume per hectare for deciduous trees (timber buyers - actual income) Nyköping.

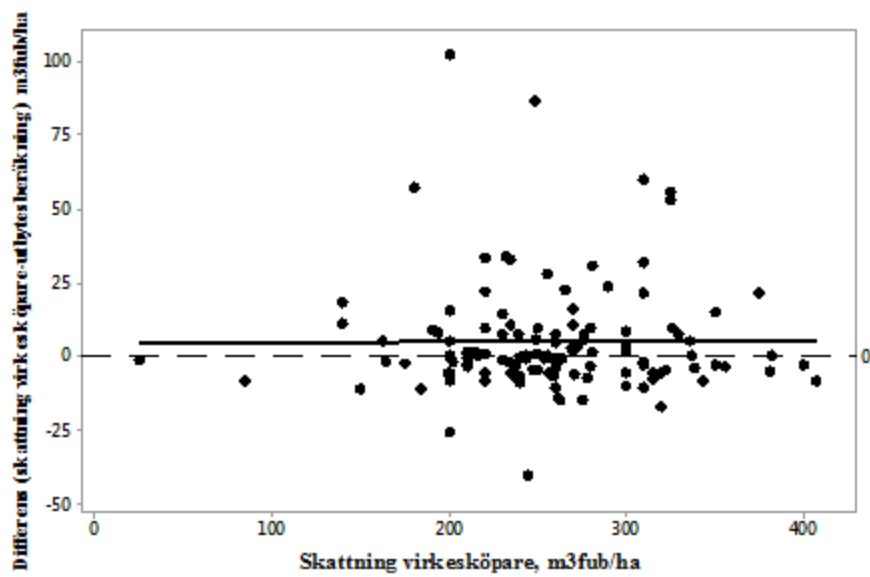


Figure 2.27. Differens volym/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.
Figure 2.27. Difference volume per hectare (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.

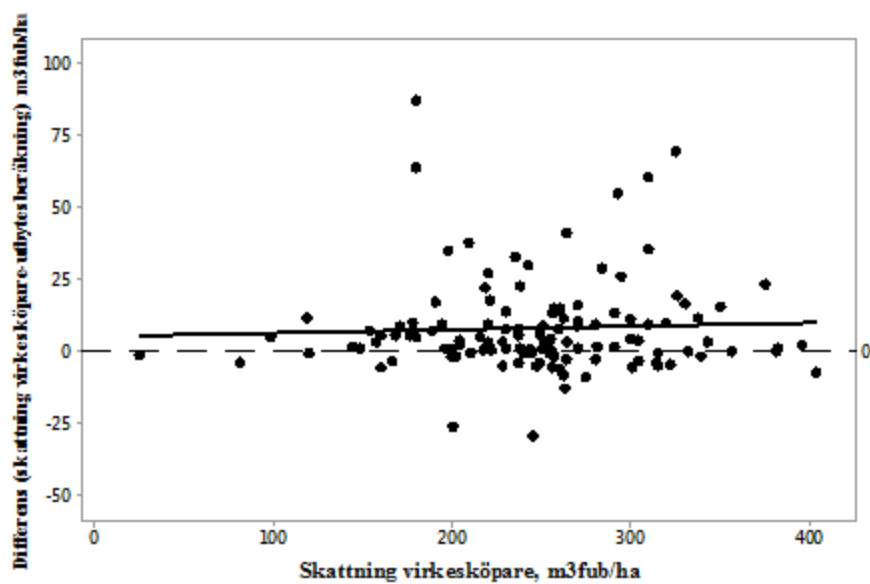
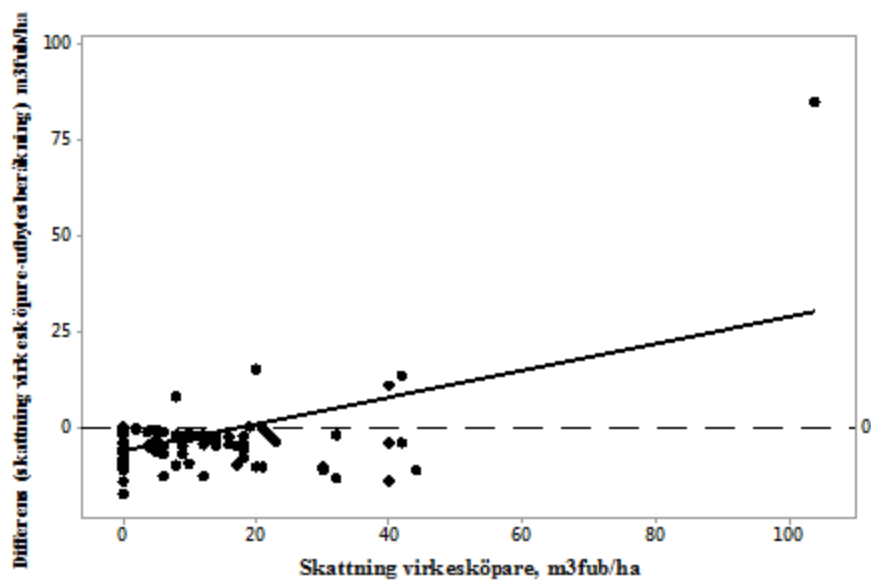
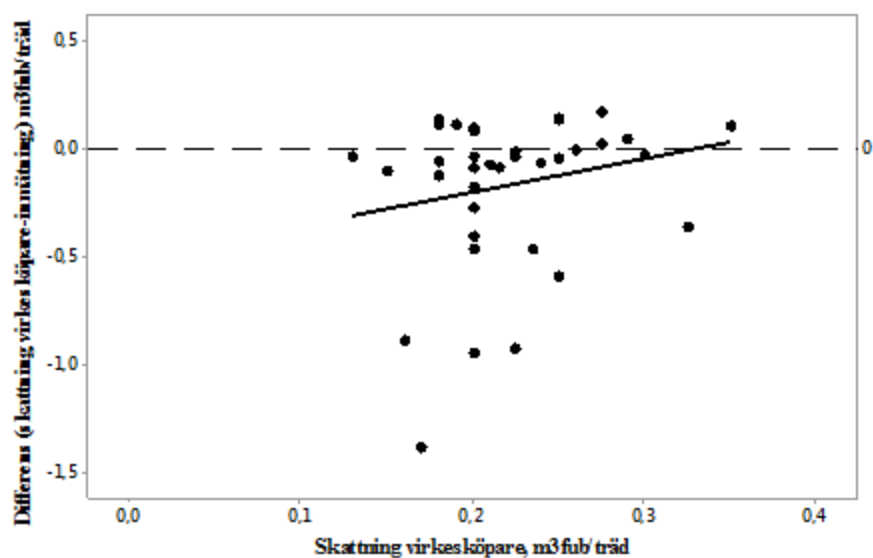


Figure 2.28. Differens barrvolym/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.
Figure 2.28. Difference volume per hectare for conifer (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.

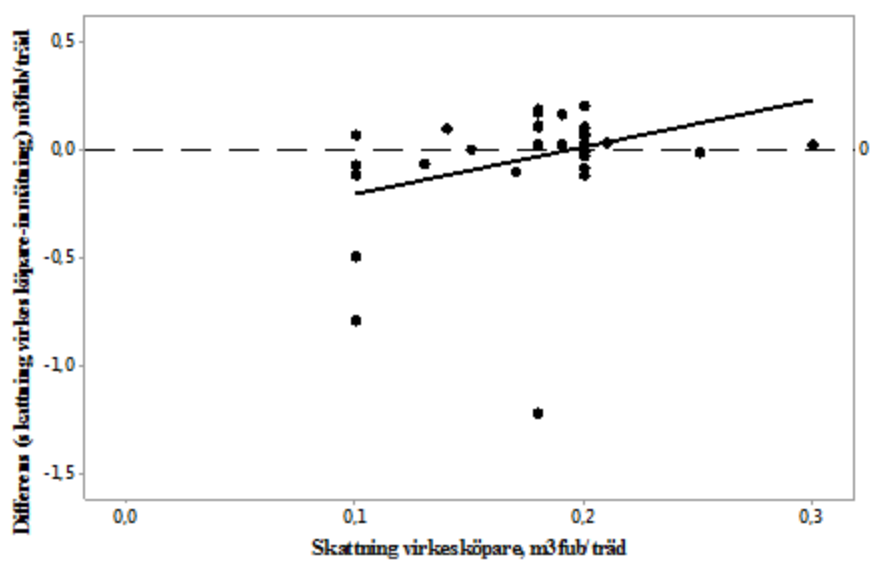


Figur 2.29. Differens lövvolum/ha (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.
Figure 2.29. Difference volume per hectare for deciduous trees (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.

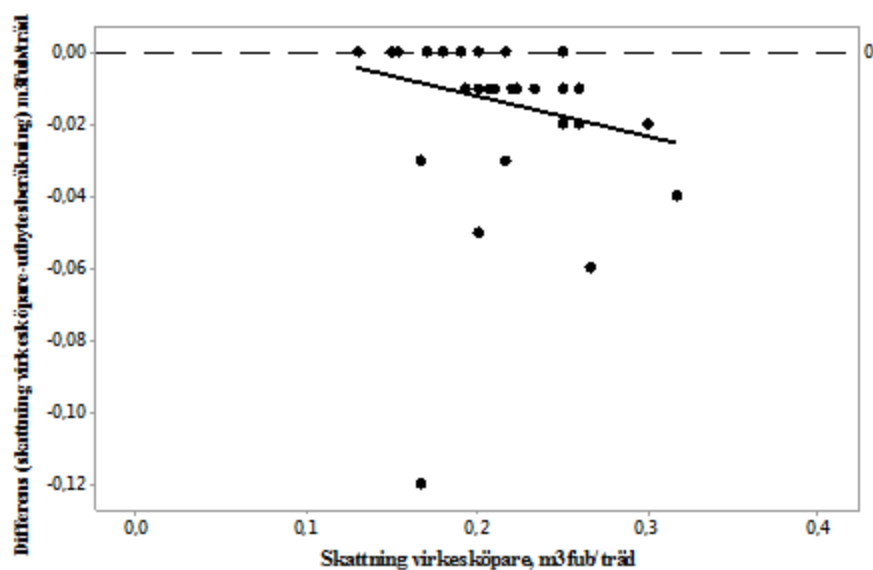
Medelstam



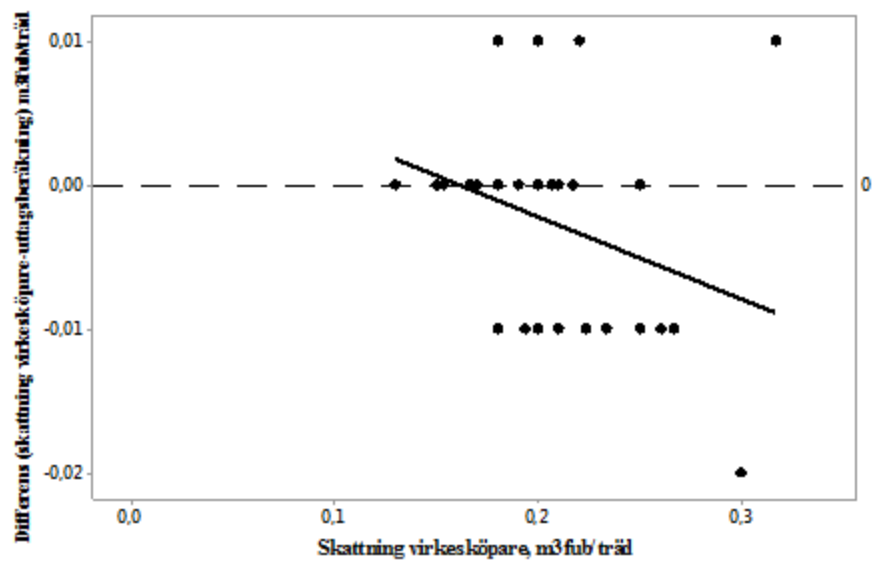
Figur 2.30. Differens barrvolum medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.
Figure 2.30. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - actual outcome) Björna.



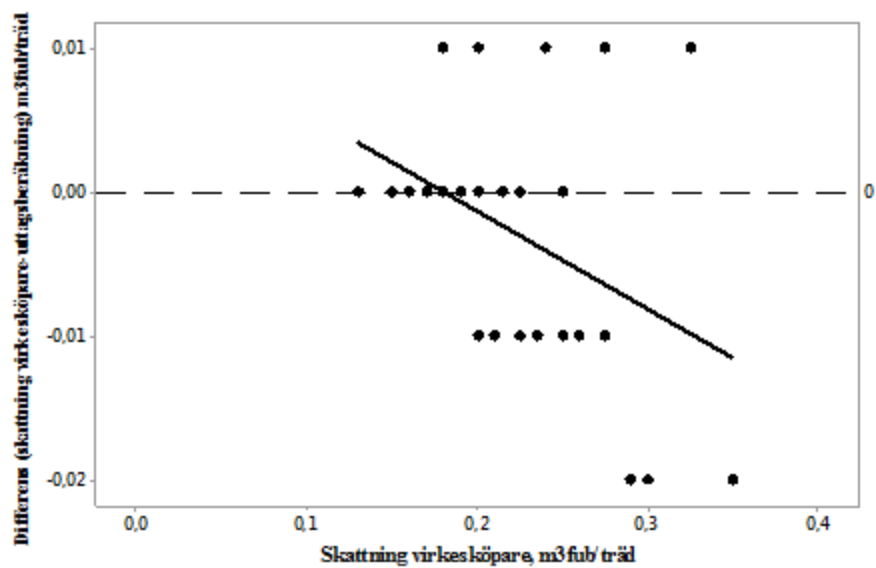
Figur 2.31. Differens lövvolum medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Björna.
Figure 2.31. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - actual outcome) Björna.



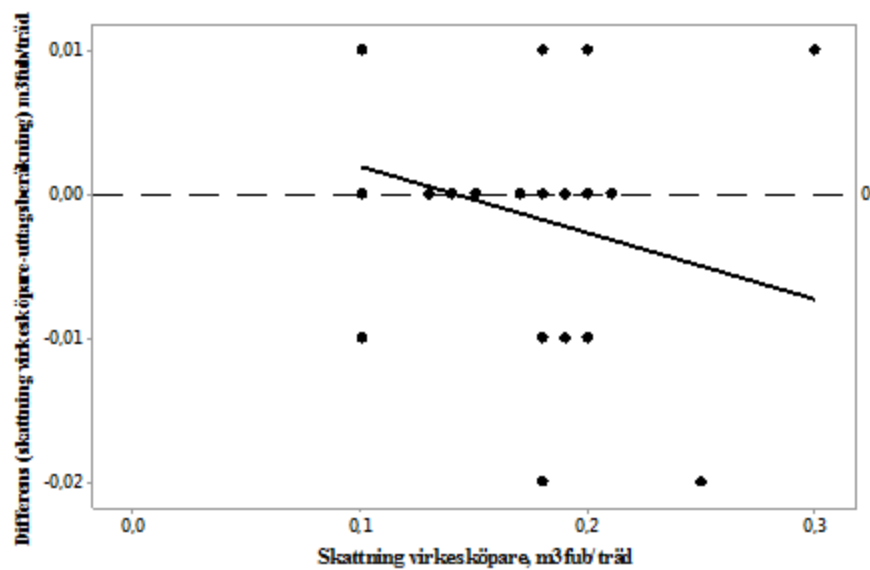
Figur 2.32. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Björna.
Figure 2.32. Differential average stem volume (timber buyers - cross cutting projection) Björna.



Figur 2.33. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Björna.
Figure 2.33. Differential average stem volume (timber buyers - VSOPs calculations) Björna.

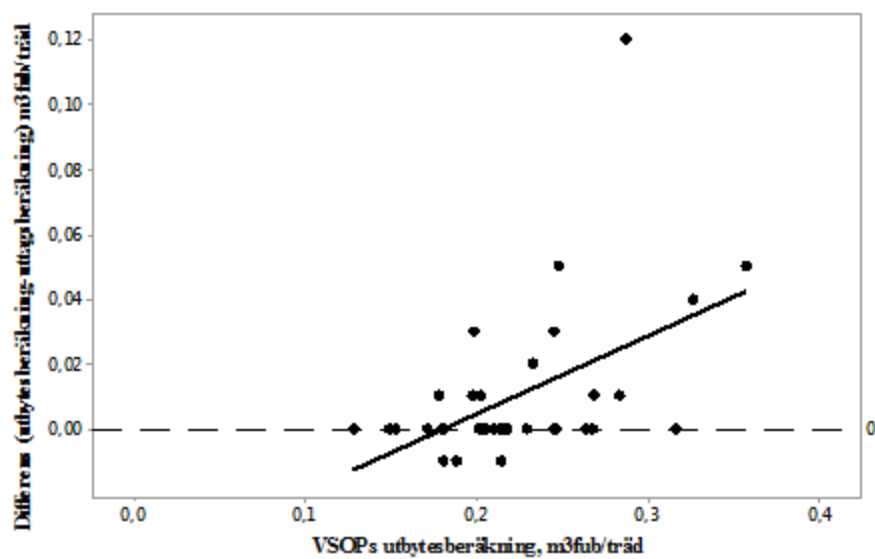


Figur 2.34. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Björna.
Figure 2.34. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - VSOPs calculations) Björna.



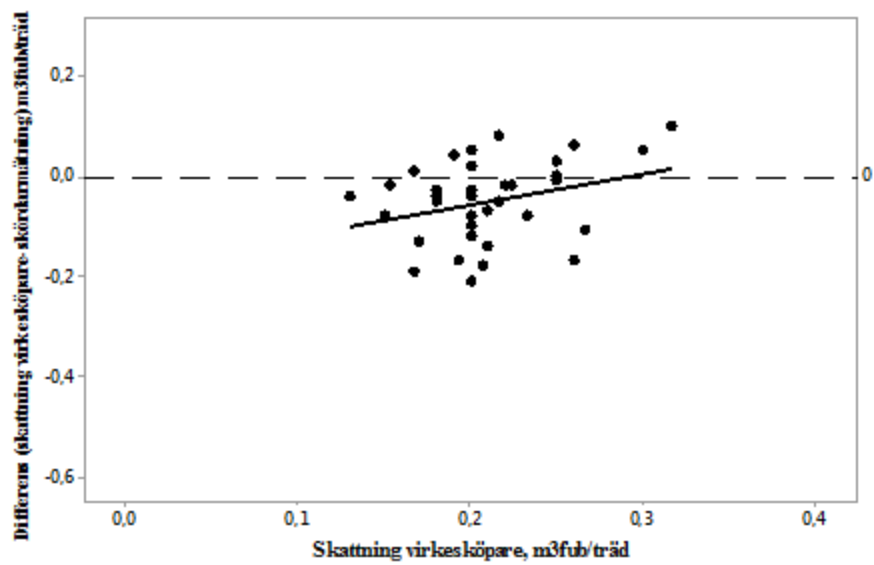
Figur 2.35. Differens lövvolym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Björna.

Figure 2.35. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - VSOPs calculations) Björna.

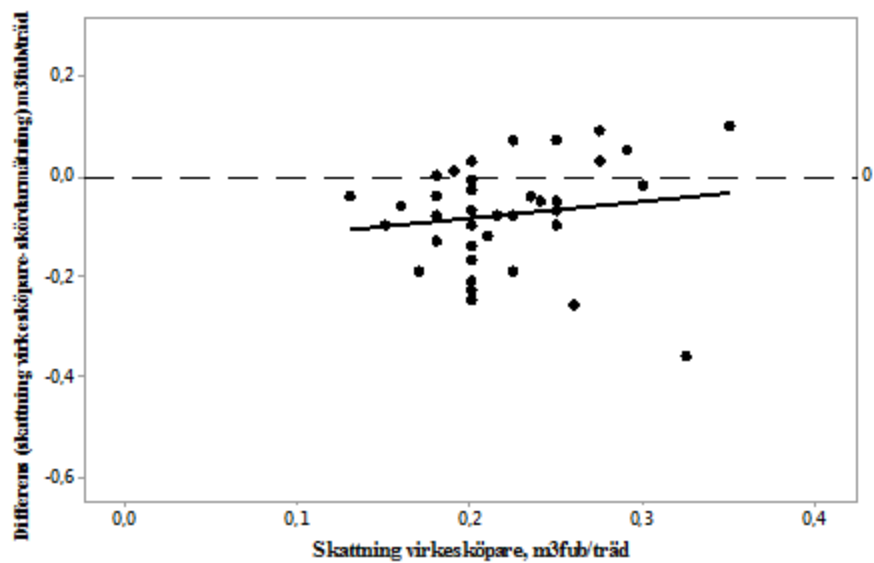


Figur 2.36. Differens volym medelstam (VSOPs utbytesberäkning - VSOPs uttagsberäkning) Björna.

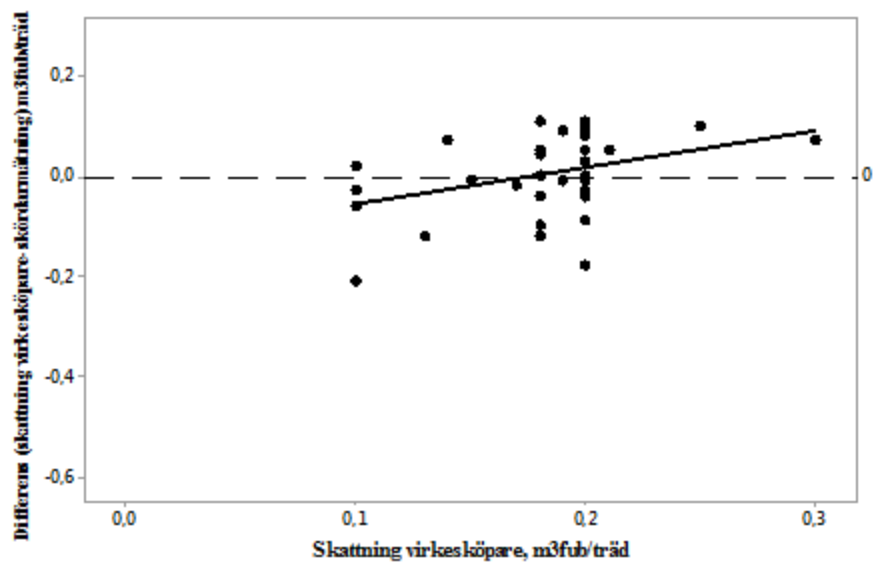
Figure 2.36. Differential average stem volume (cross cutting projection - VSOPs calculations) Björna.



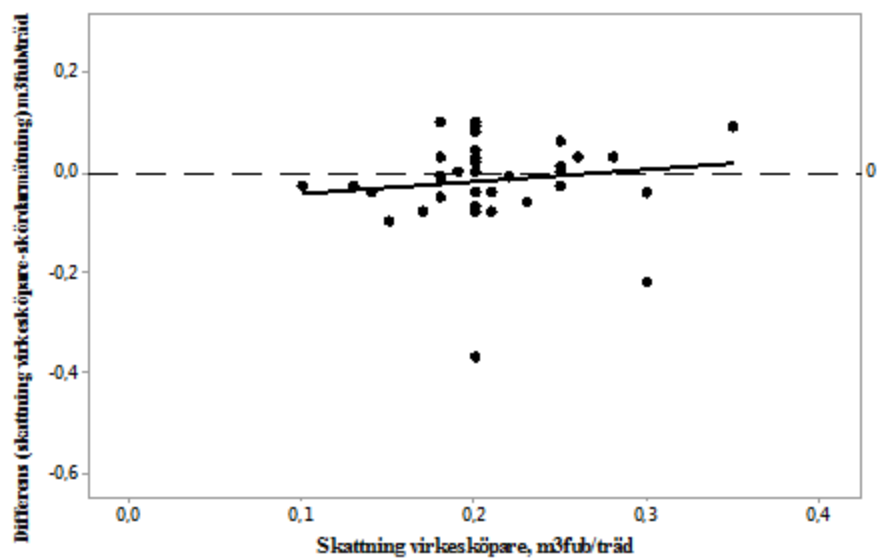
Figur 2.37. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Björna.
Figure 2.37. Differential average stem volume (timber buyers - harvest data) Björna.



Figur 2.38. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Björna.
Figure 2.38. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - harvest data) Björna.



Figur 2.39. Differens lövvolym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Björna.
Figure 2.39. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - harvest data) Björna.



Figur 2.40. Differens gran volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Björna.
Figure 2.40. Differential average stem volume for spruce (timber buyers - harvest data) Björna.

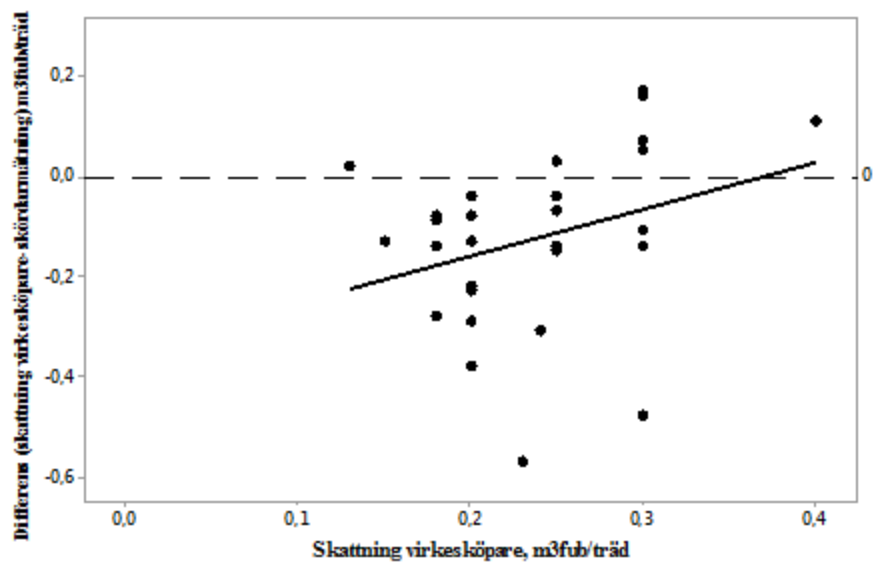


Figure 2.41. Differential average stem volume for pine (timber buyers - harvest data) Björna.

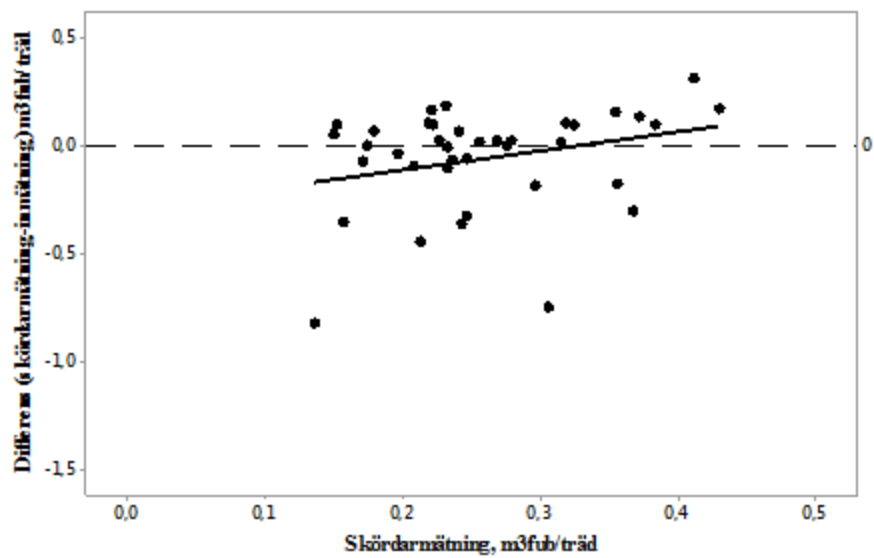


Figure 2.42. Differential average stem volume (harvest data - actual outcome) Björna.

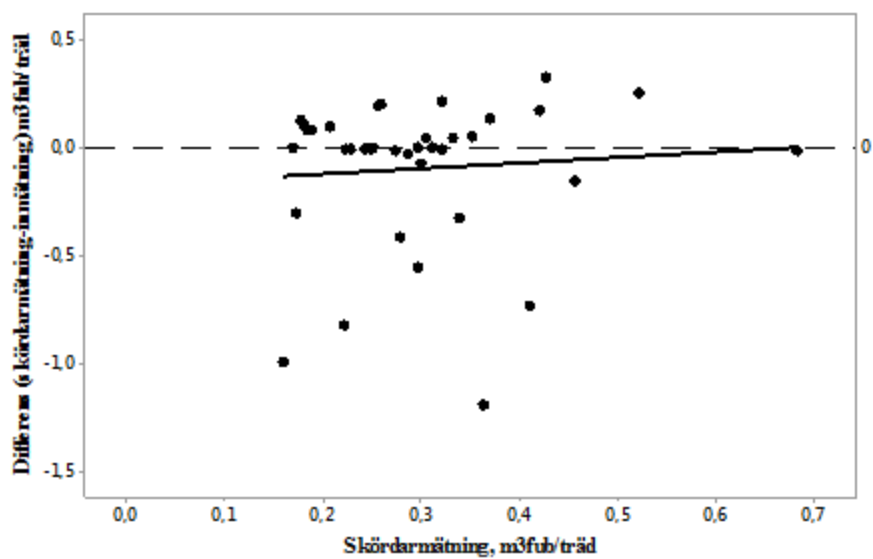


Figure 2.43. Differens barrvolym medelstam (skördarmätning - inmätning) Björna.

Figure 2.43. Differential average stem volume for conifer (harvest data - actual outcome) Björna.

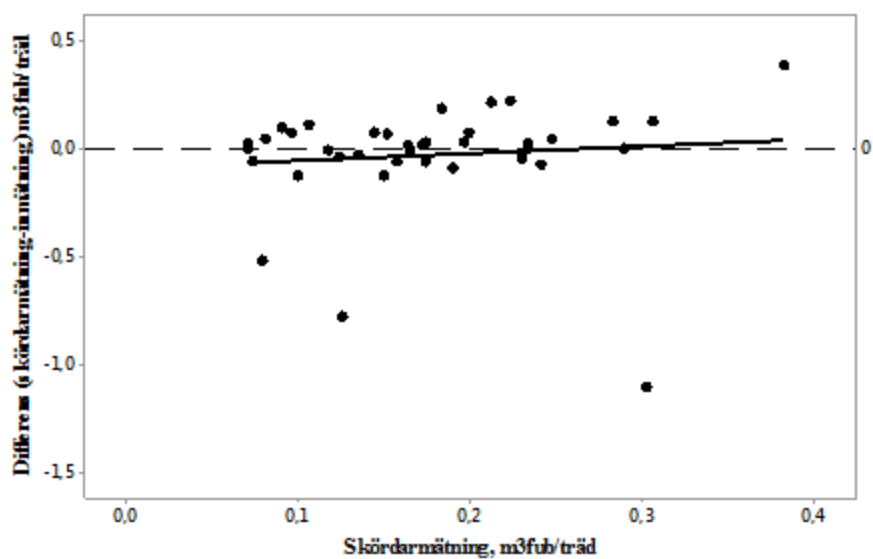
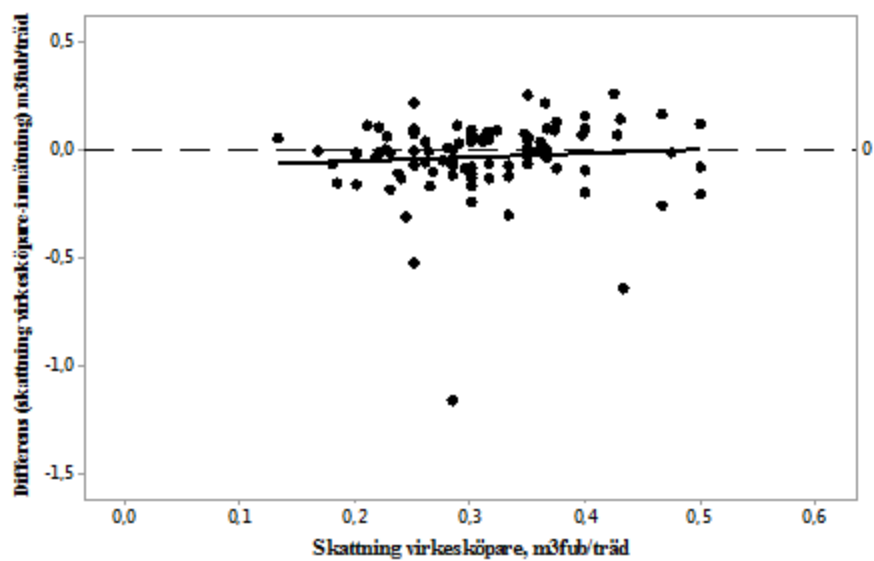
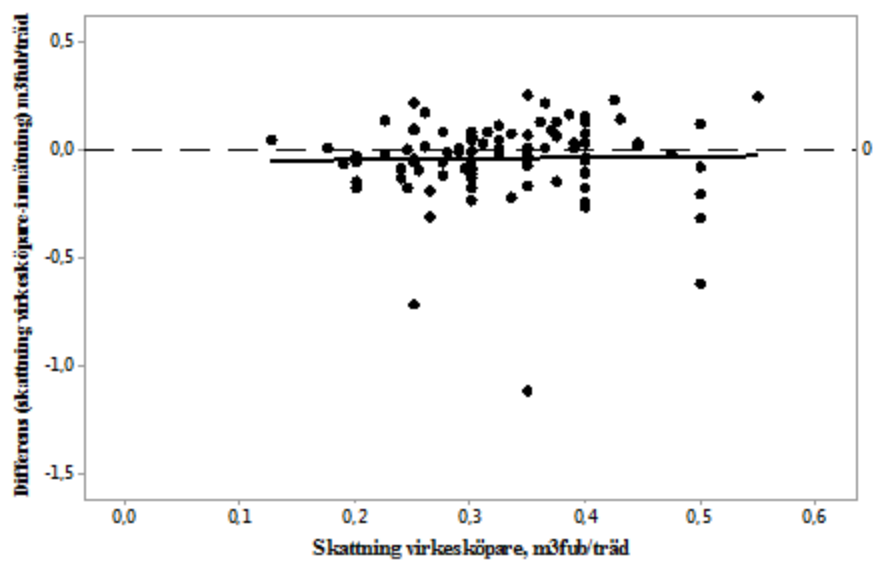


Figure 2.44. Differens lövvolym medelstam (skördarmätning - inmätning) Björna.

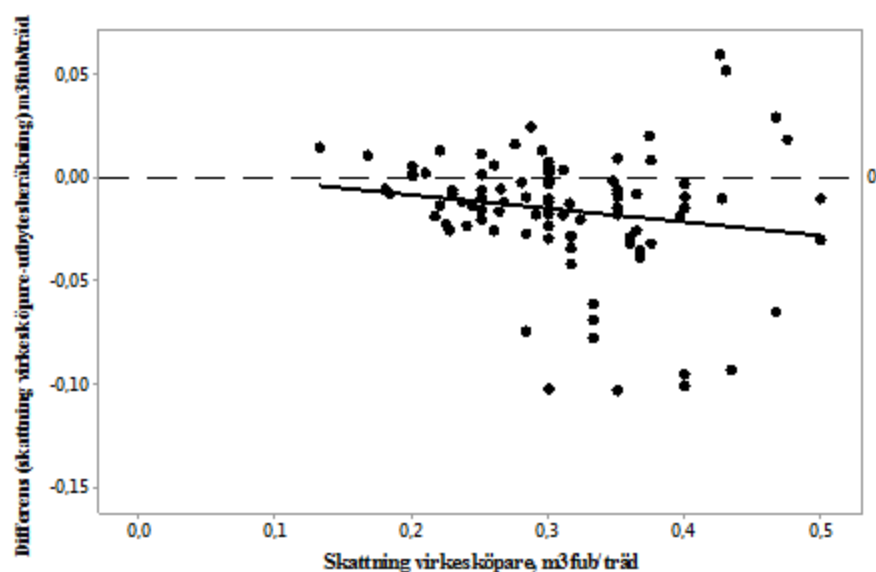
Figure 2.44. Differential deciduous trees average stem volume (harvest data - actual outcome) Björna.



Figur 2.45. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.45. Differential average stem volume (timber buyers - actual outcome) Hudiksvall.

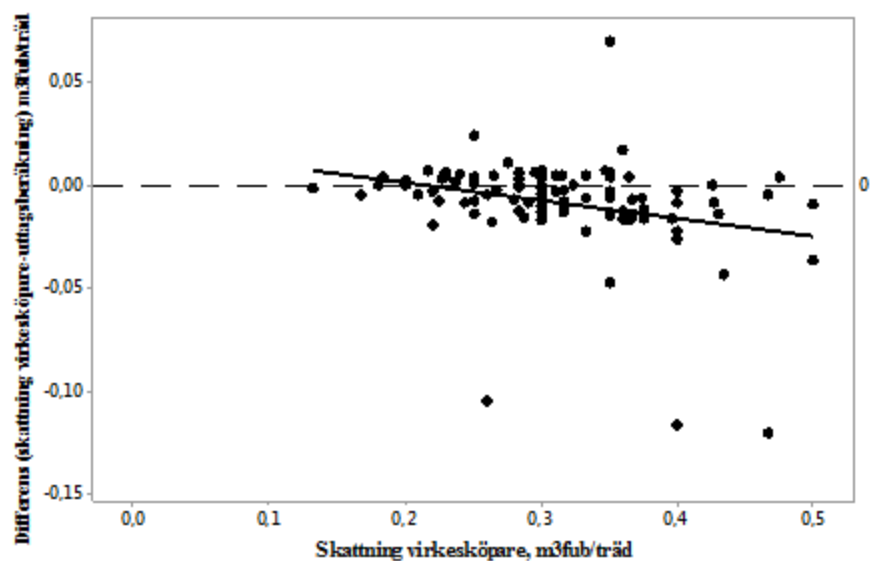


Figur 2.46. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.46. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - actual outcome) Hudiksvall.



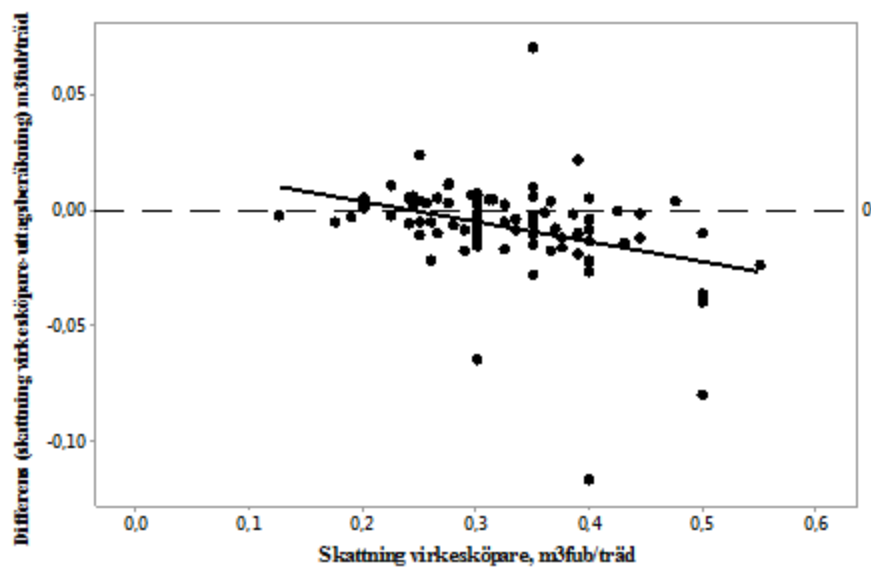
Figur 2.47. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.47. Differential average stem volume (timber buyers - cross cutting projection) Hudiksvall.



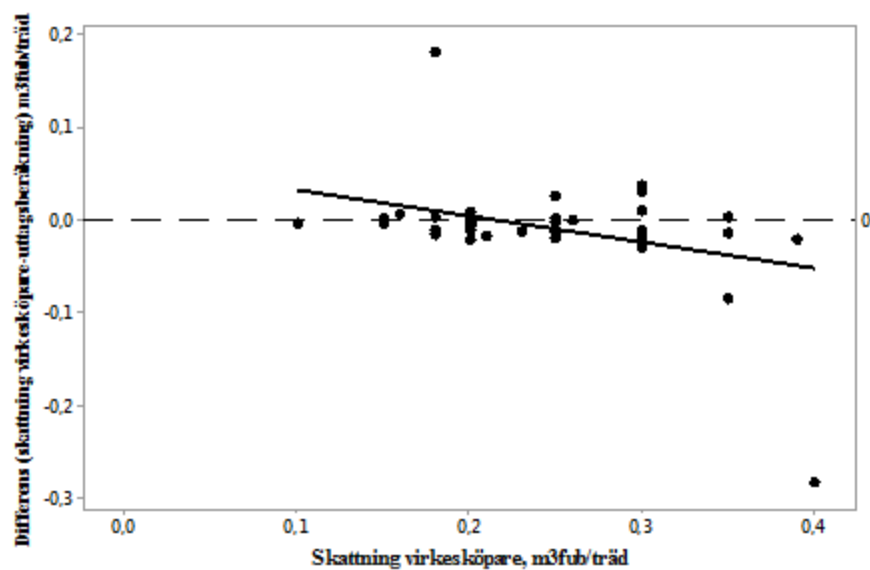
Figur 2.48. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.48. Differential average stem volume (timber buyers - VSOPs calculations) district Hudiksvall.



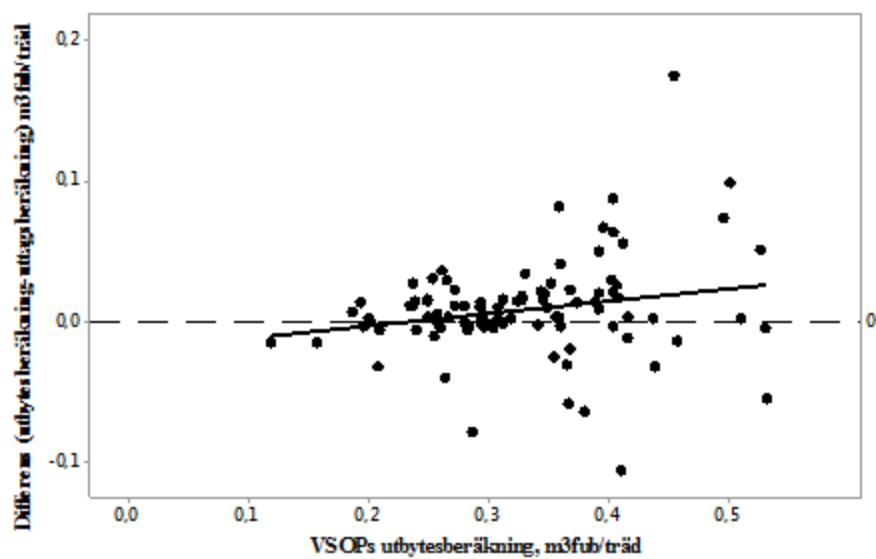
Figur 2.49. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.49. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - VSOPs calculations) Hudiksvall.



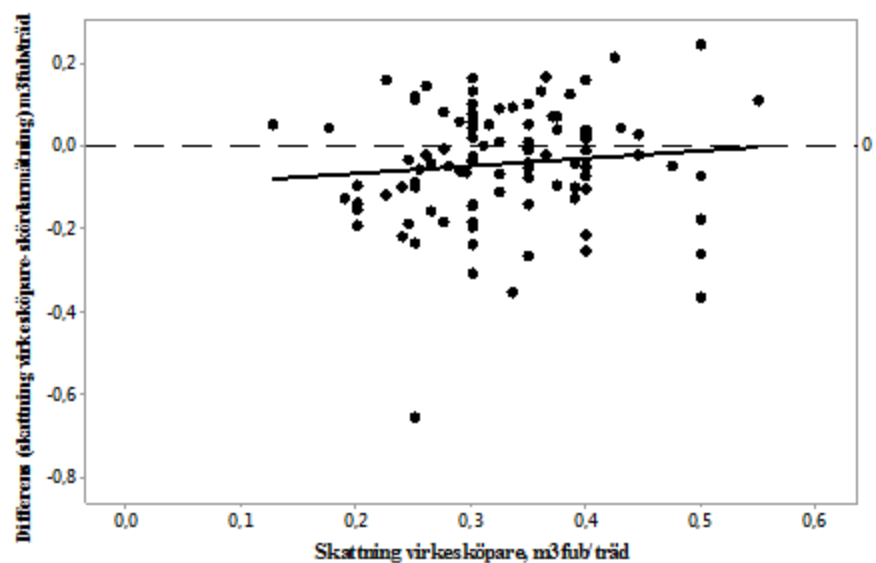
Figur 2.50. Differens lövvolym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.50. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - VSOPs calculations) Hudiksvall.



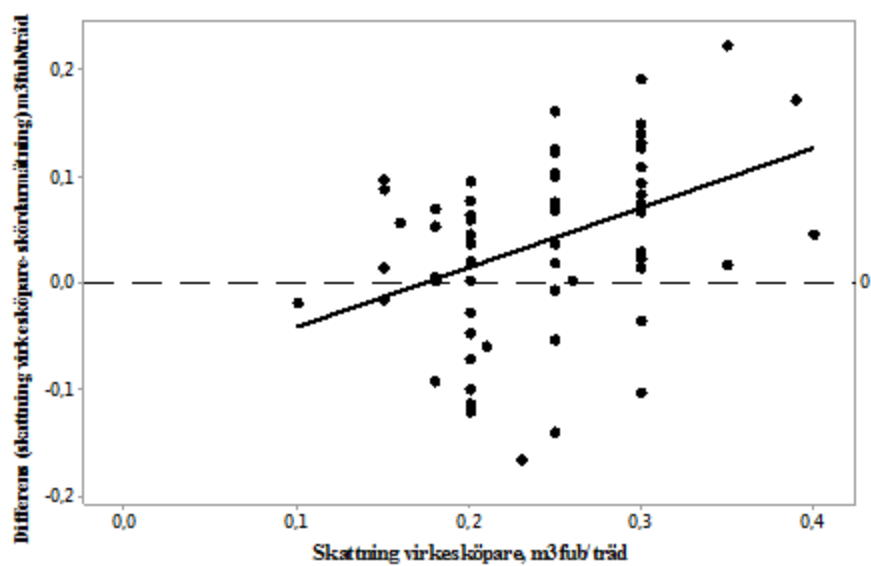
Figur 2.51. Differens volym medelstam (VSOPs utbytesberäkning - VSOPs uttagsberäkning) Hudiksvall.

Figure 2.51. Differential average stem volume (cross cutting projection - VSOPs calculations) Hudiksvall.

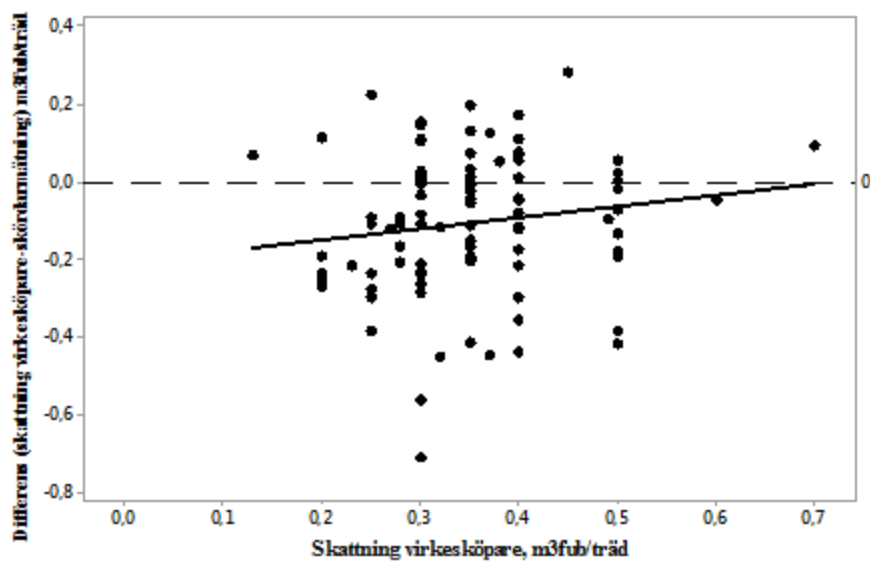


Figur 2.52. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Hudiksvall.

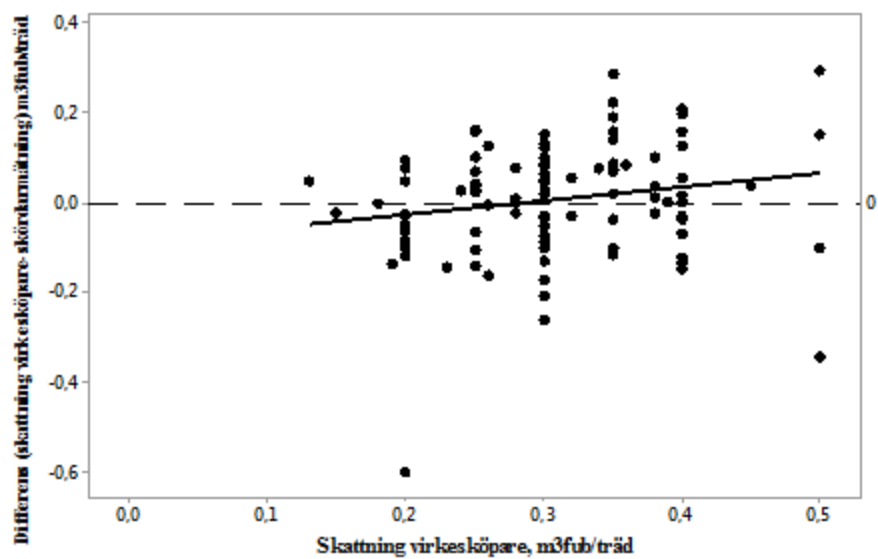
Figure 2.52. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - harvest data) Hudiksvall.



Figur 2.53. Differens lövvolym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 2.53. Differential deciduous average stem volume (timber buyers - harvest data) Hudiksvall.

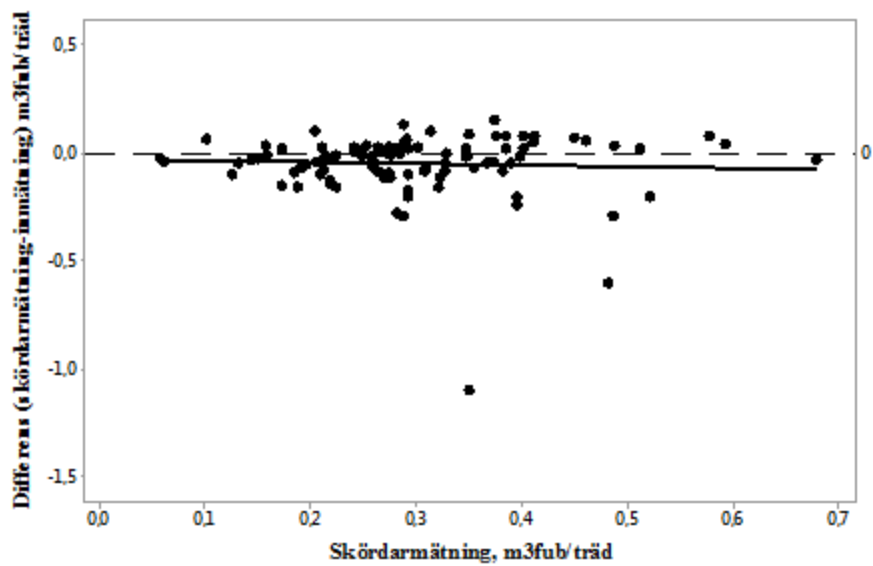


Figur 2.54. Differens tall volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 2.54. Differential pine average stem volume (timber buyers - harvest data) Hudiksvall.



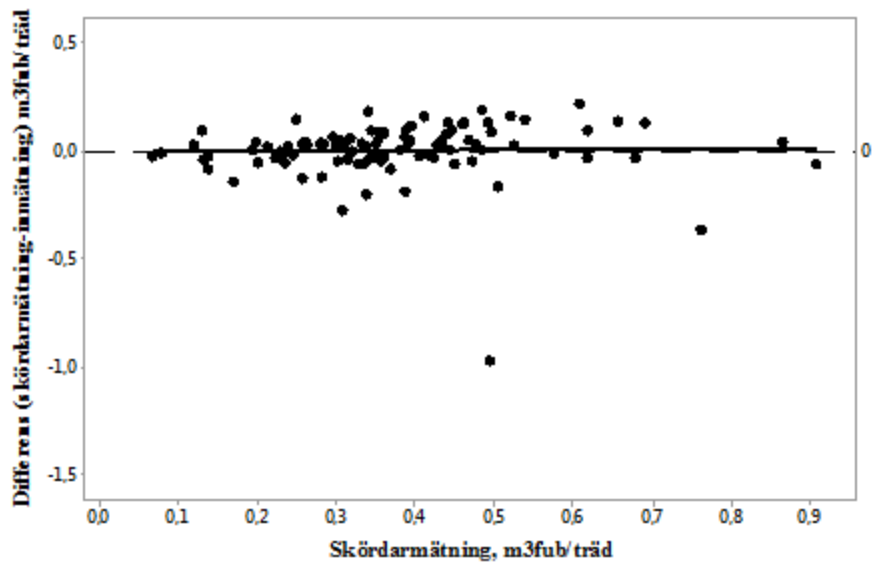
Figur 2.55. Differens gran volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Hudiksvall.

Figure 2.55. Differential spruce average stem volume (timber buyers - harvest data) Hudiksvall.

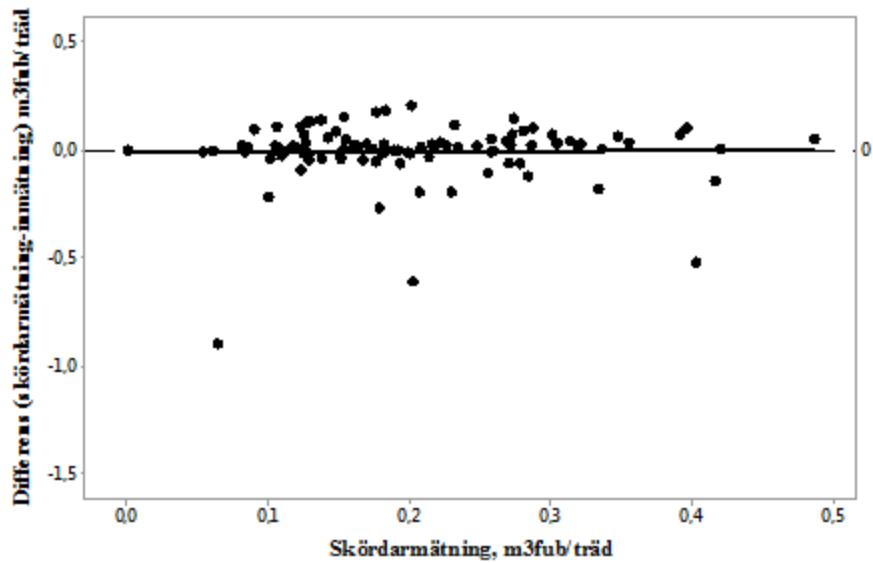


Figur 2.56. Differens volym medelstam (skördarmätning - inmätning) Hudiksvall.

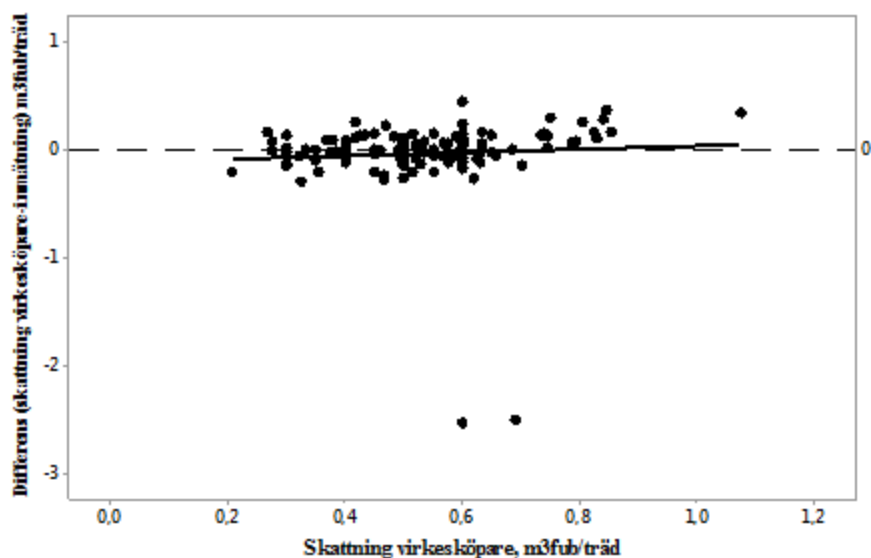
Figure 2.56. Differential average stem volume (harvest data - actual outcome) Hudiksvall.



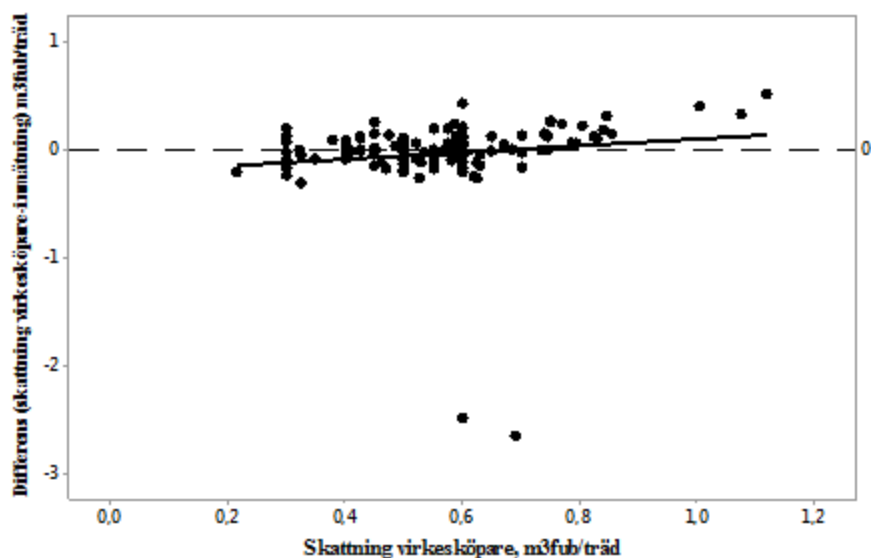
Figur 2.57. Differens barrvolym medelstam (skördarmätning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.57. Differential average stem volume for conifer (harvest data - actual outcome) Hudiksvall.



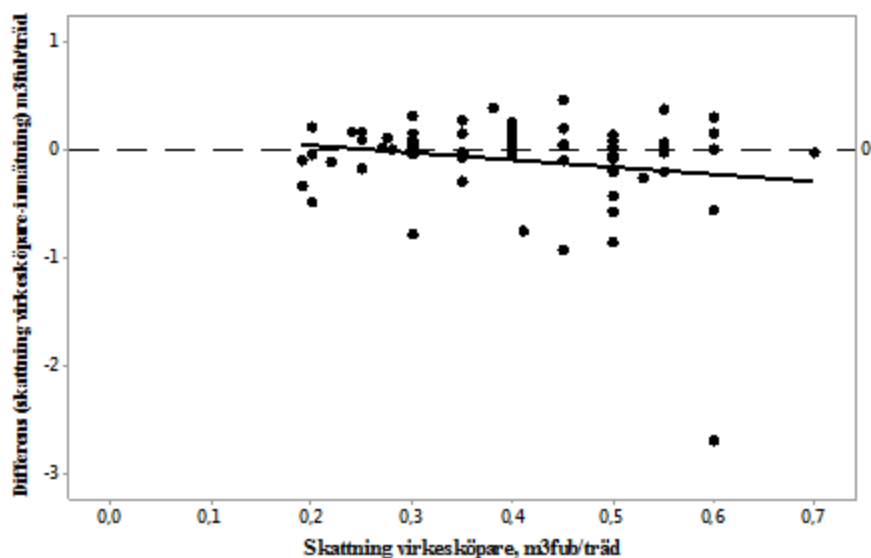
Figur 2.58. Differens lövvolym medelstam (skördarmätning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.58. Differential deciduous trees average stem volume (harvest data - actual outcome) Hudiksvall.



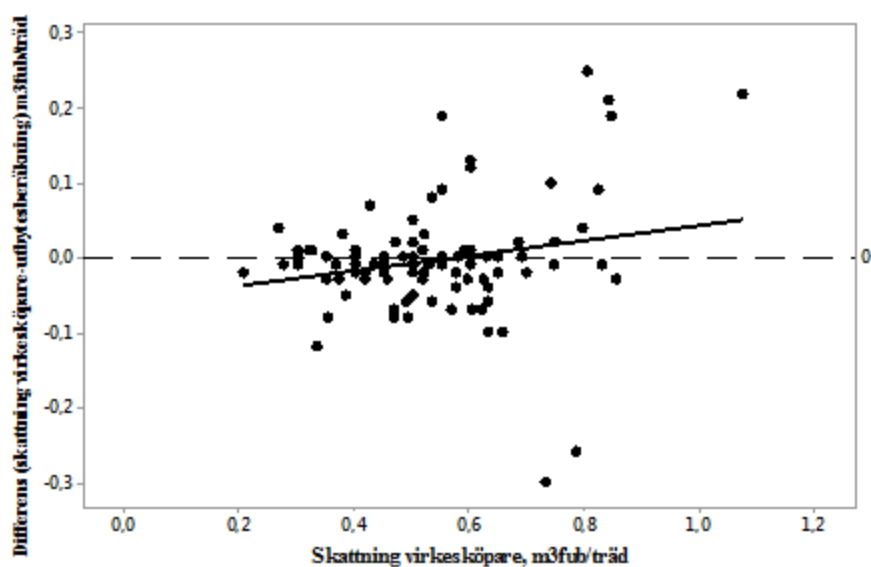
Figur 2.59. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.
Figure 2.59. Differential average stem volume (timber buyers - actual outcome) Nyköping.



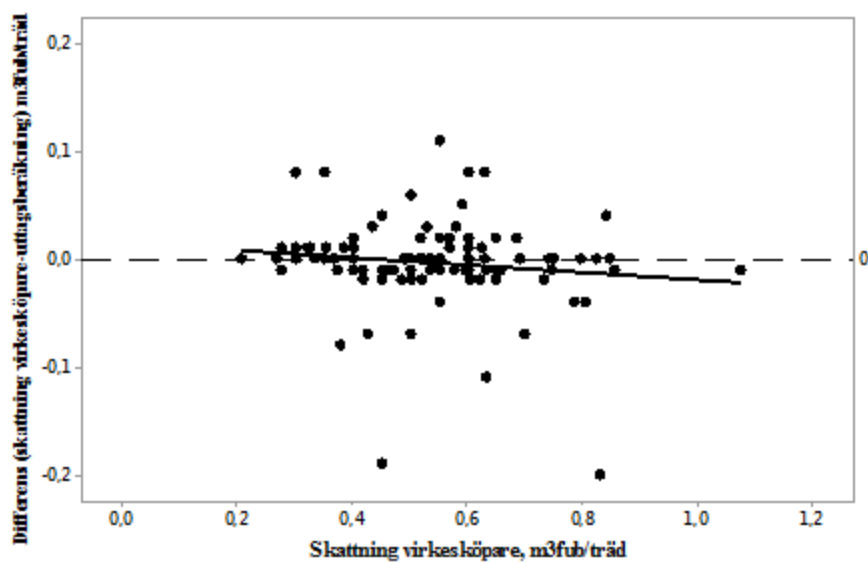
Figur 2.60. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.
Figure 2.60. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - actual outcome) Nyköping.



Figur 2.61. Differens lövvolum medelstam (skattning virkesköpare - inmätning) Nyköping.
Figure 2.61. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - actual outcome) Nyköping.

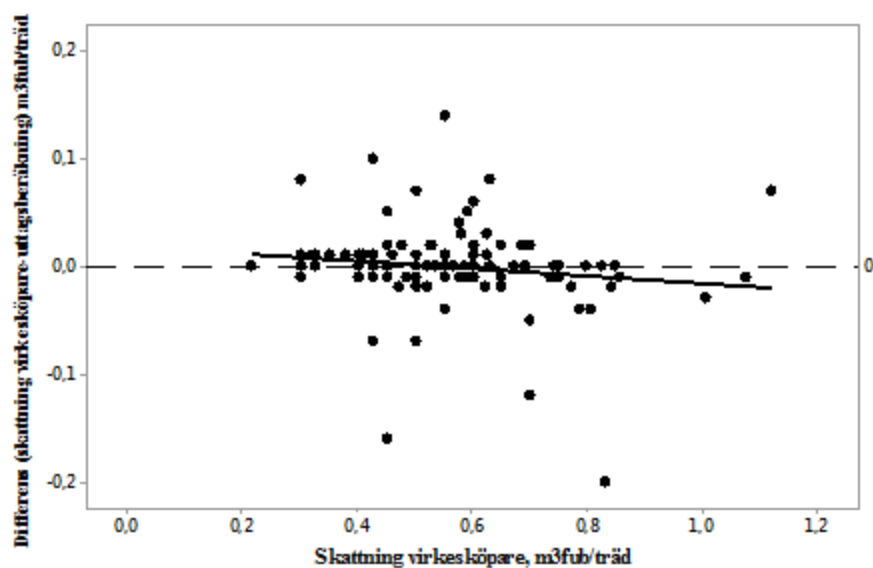


Figur 2.62. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs utbytesberäkning) Nyköping.
Figure 2.62. Differential average stem volume (timber buyers - cross cutting projection) Nyköping.



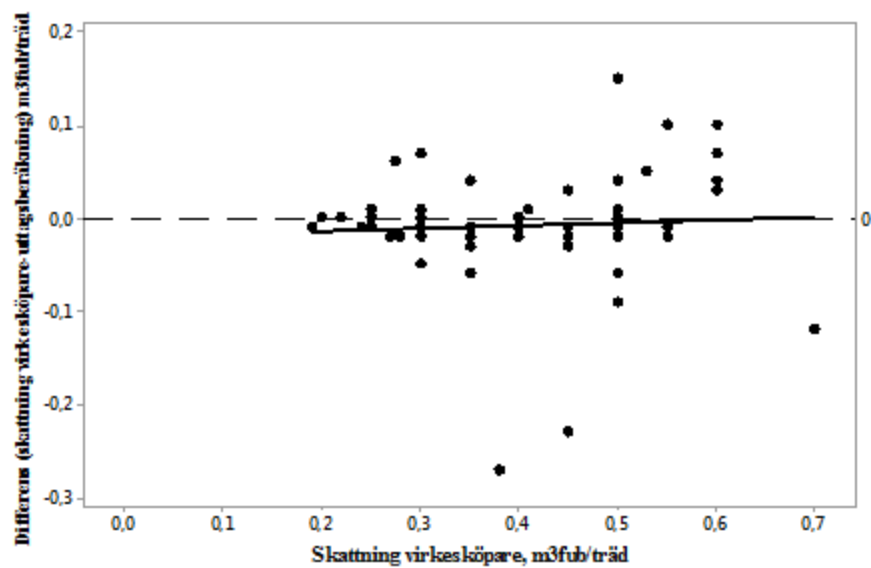
Figur 2.63. Differens volym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Nyköping.

Figure 2.63. Differential average stem volume (timber buyers - VSOPs calculations) Nyköping.



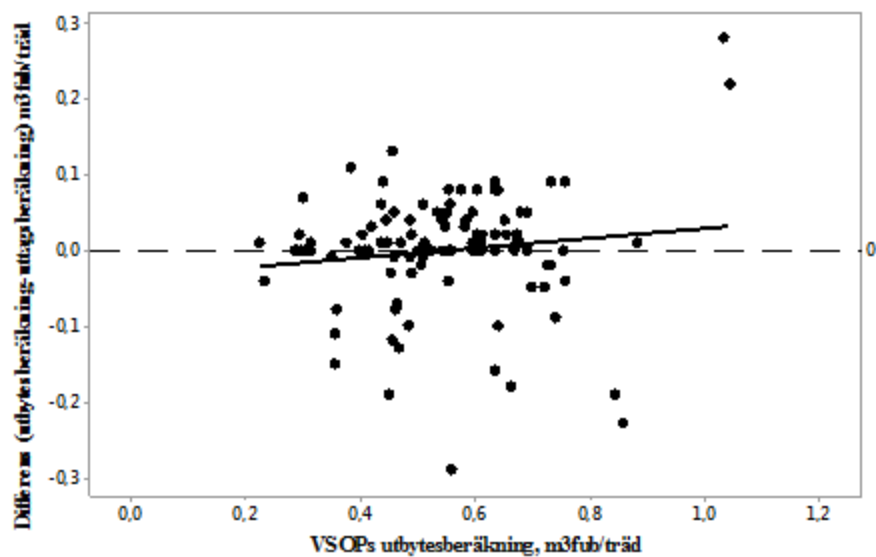
Figur 2.64. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Nyköping.

Figure 2.64. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - VSOPs calculations) Nyköping.



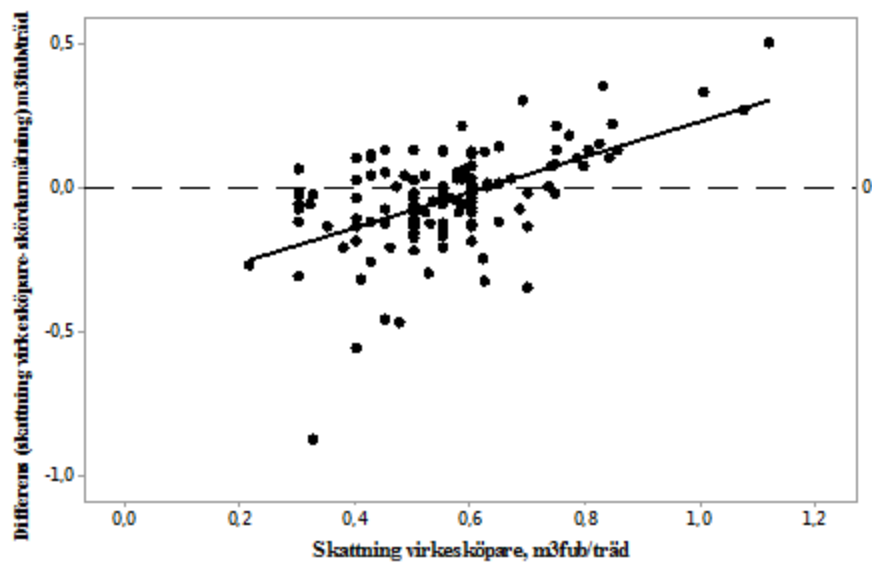
Figur 2.65. Differens lövvolum medelstam (skattning virkesköpare - VSOPs uttagsberäkning) Nyköping.

Figure 2.65. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - VSOPs calculations) Nyköping.

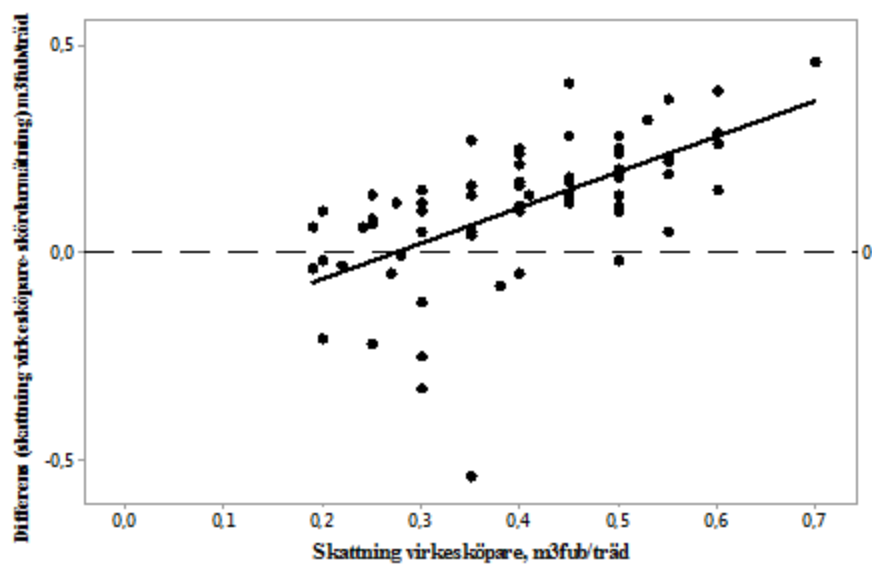


Figur 2.66. Differens volym medelstam (VSOPs utbytesberäkning - VSOPs uttagsberäkning) Nyköping.

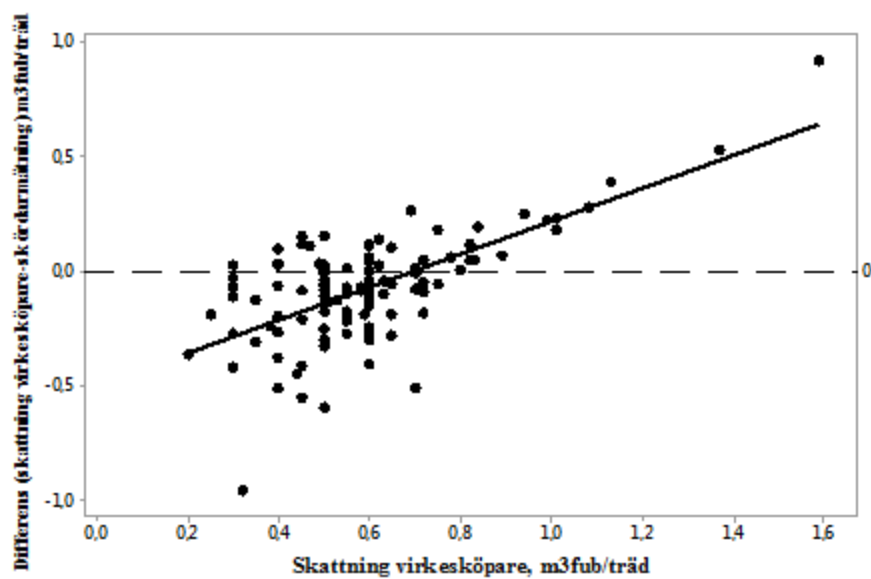
Figure 2.66. Differential average stem volume (cross cutting projection - VSOPs calculations) Nyköping.



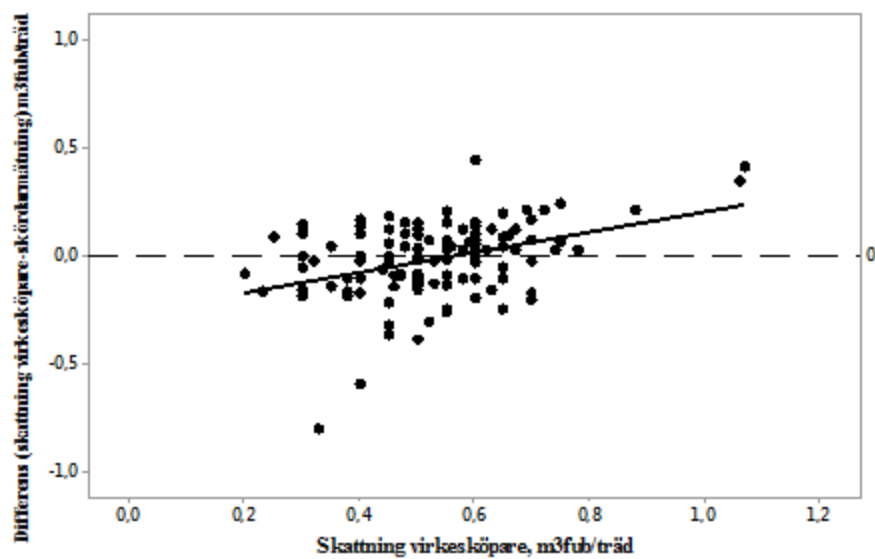
Figur 2.67. Differens barrvolym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.67. Differential average stem volume for conifer (timber buyers - harvest data) Nyköping.



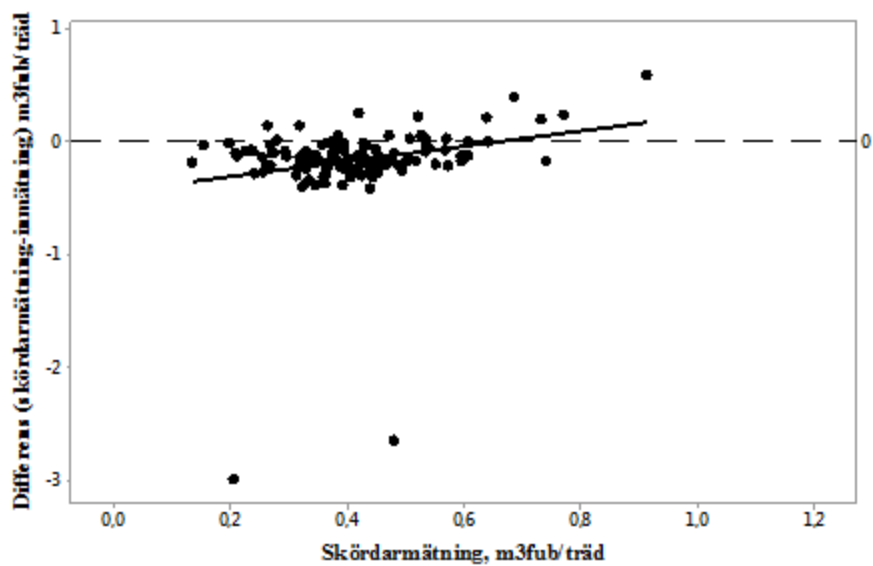
Figur 2.68. Differens lövvolym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.68. Differential deciduous trees average stem volume (timber buyers - harvest data) Nyköping.



Figur 2.69. Differens tall volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.69. Differential pine average stem volume (timber buyers - harvest data) Nyköping

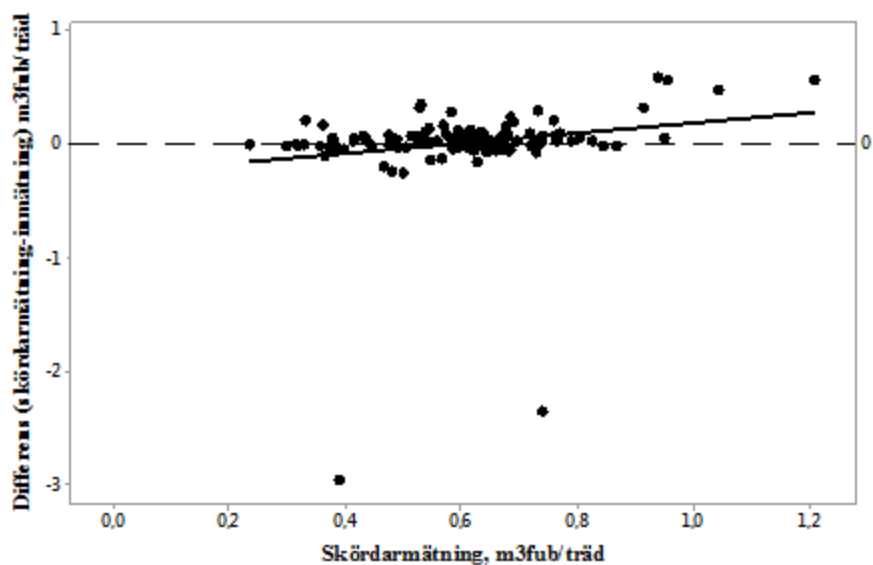


Figur 2.70. Differens gran volym medelstam (skattning virkesköpare - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.70. Differential spruce average stem volume (timber buyers - harvest data) Nyköping



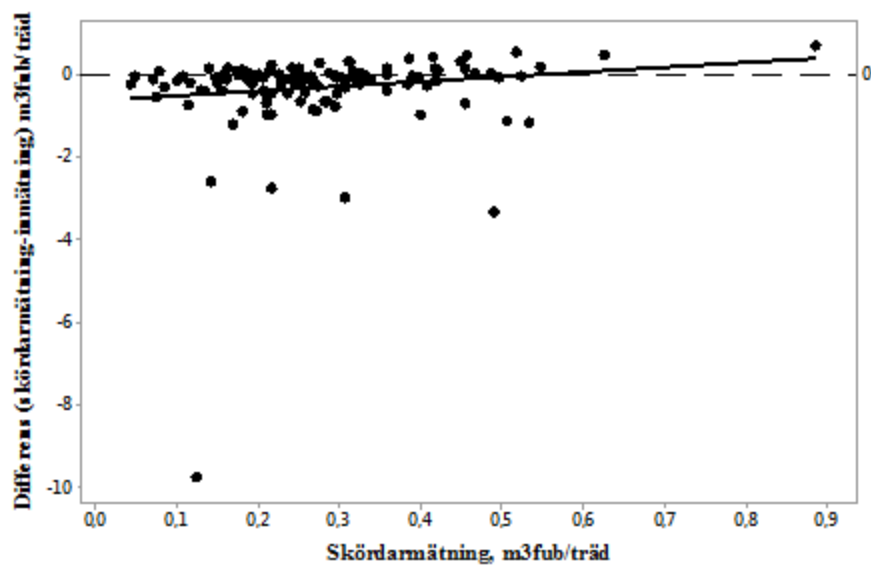
Figur 2.71. Differens volym medelstam (skördarmätning - inmätning) Nyköping.

Figure 2.71. Differential average stem volume (harvest data - actual outcome) Nyköping.



Figur 2.72. Differens barrvolym medelstam (skördarmätning - inmätning) Nyköping.

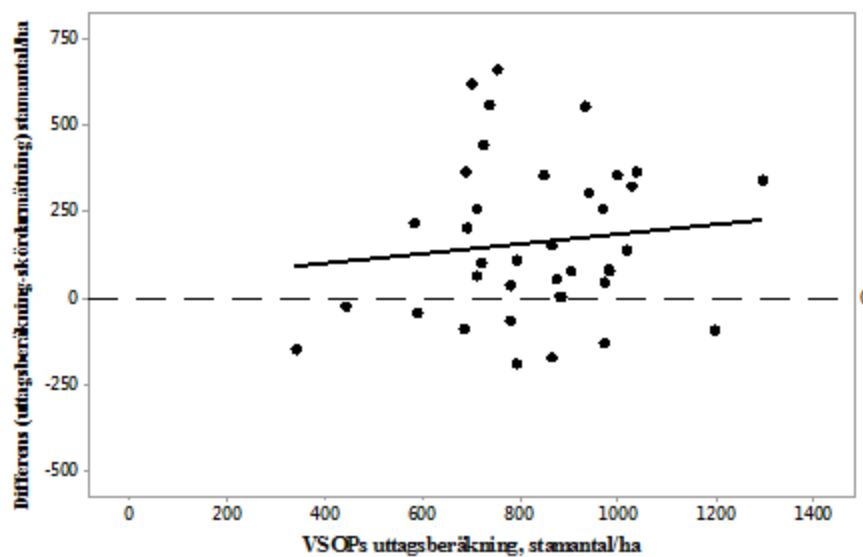
Figure 2.72. Differential average stem volume for conifer (harvest data - actual outcome) Nyköping.



Figur 2.73. Differens lövvolum medelstam (skördarmätning - inmätning) Nyköping.

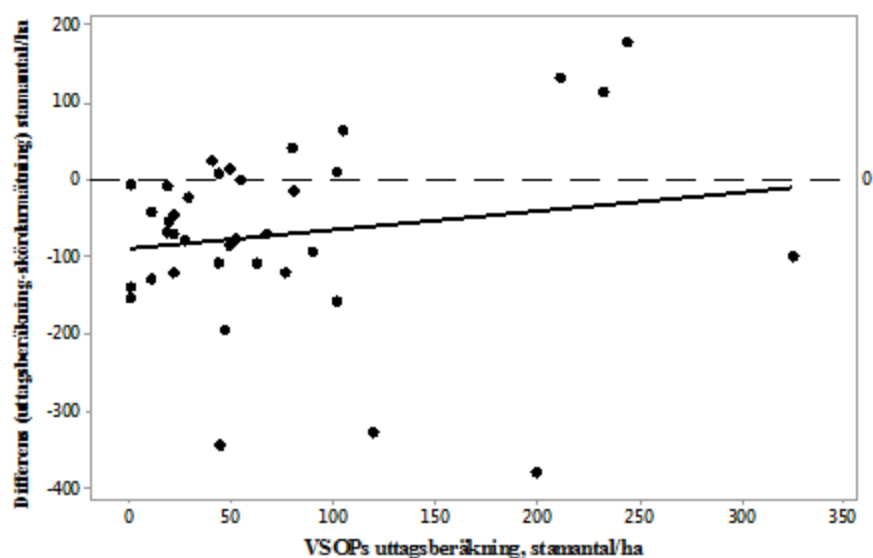
Figure 2.73. Differential deciduous trees average stem volume (harvest data - actual outcome) Nyköping.

Stamantal per hektar

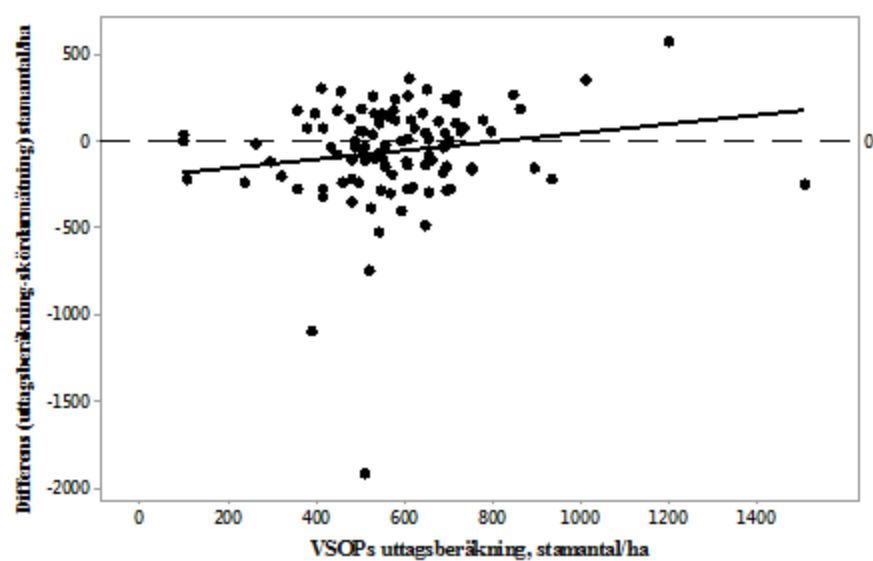


Figur 2.74. Differens barr stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Björna.

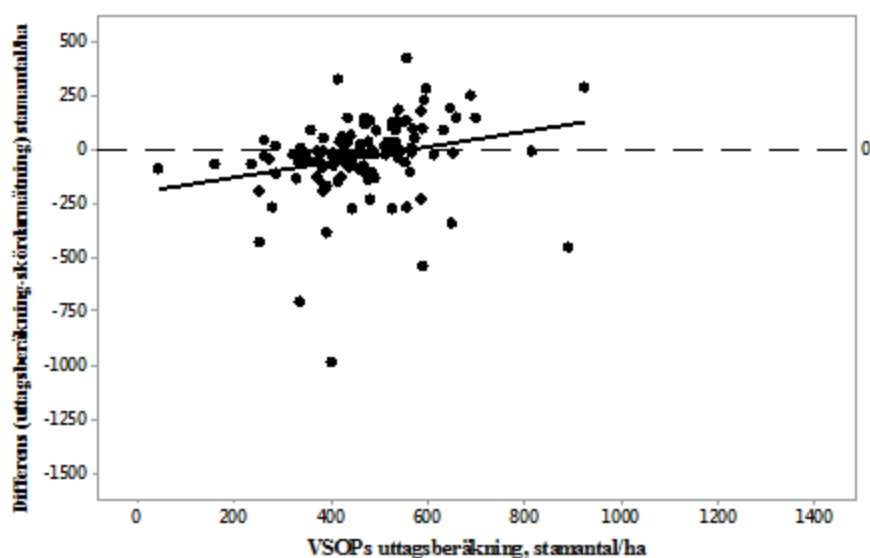
Figure 2.74. Difference number of stems per hectare for conifer (VSOPs calculations - harvest data) Björna.



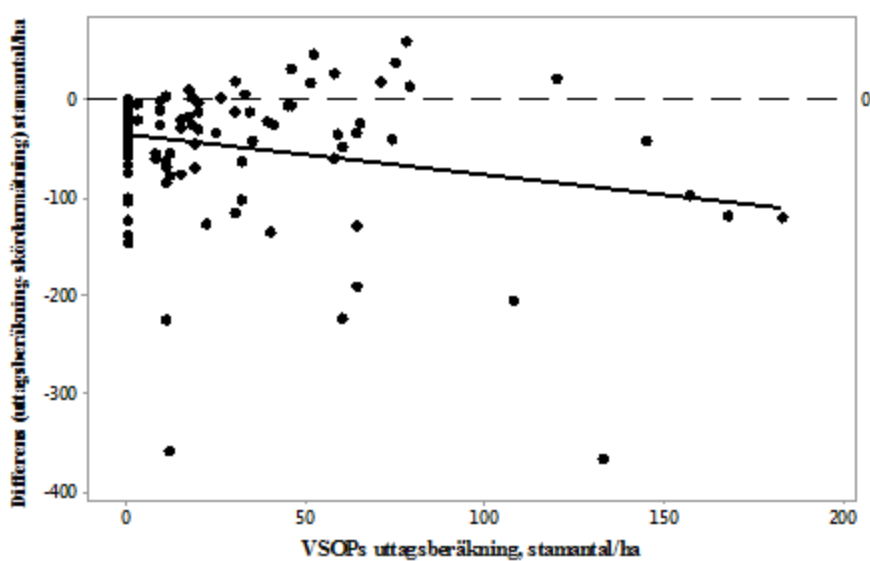
Figur 2.75. Differens löv stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Björna.
Figure 2.75. Difference number of stems per hectare for deciduous trees (VSOPs calculations - harvest data) Björna.



Figur 2.76. Differens barr stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 2.76. Difference number of stems per hectare for conifer (VSOPs calculations - harvest data) Hudiksvall.



Figur 2.77. Differens barr stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.77. Difference number of stems per hectare for conifer (VSOPs calculations - harvest data) Nyköping.



Figur 2.78. Differens löv stamantal/ha (VSOPs uttagsberäkning - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.78. Difference number of stems per hectare for deciduous trees (VSOPs calculations - harvest data) Nyköping.

Timmerandel

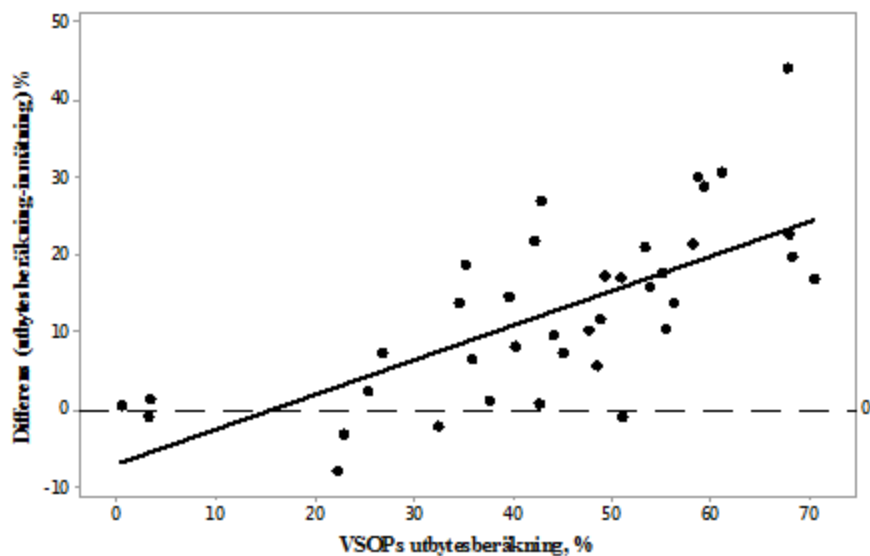


Figure 2.79. Differens andel grantimmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Björna.

Figure 2.79. Difference spruce timber share (cross cutting projection - actual outcome) Björna.

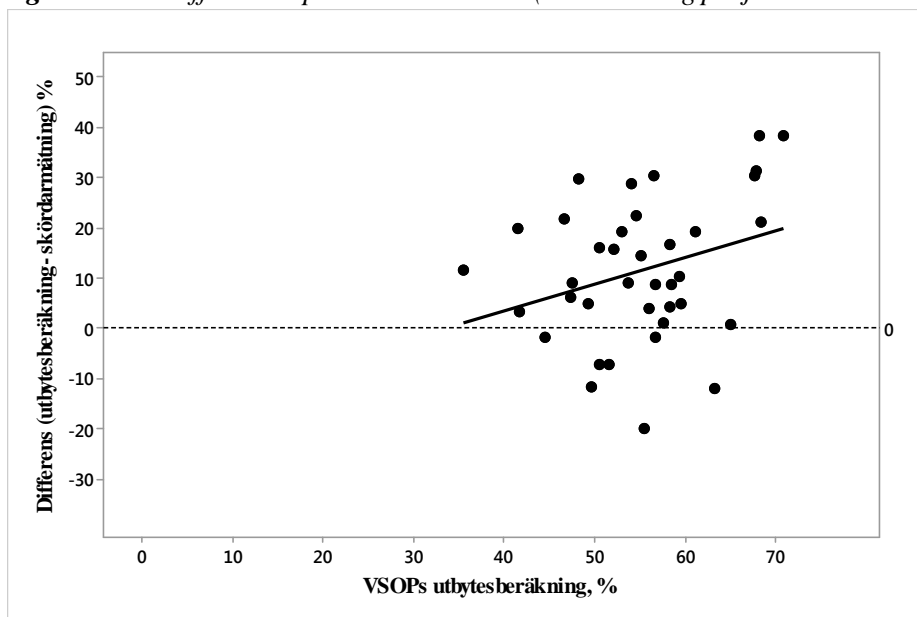
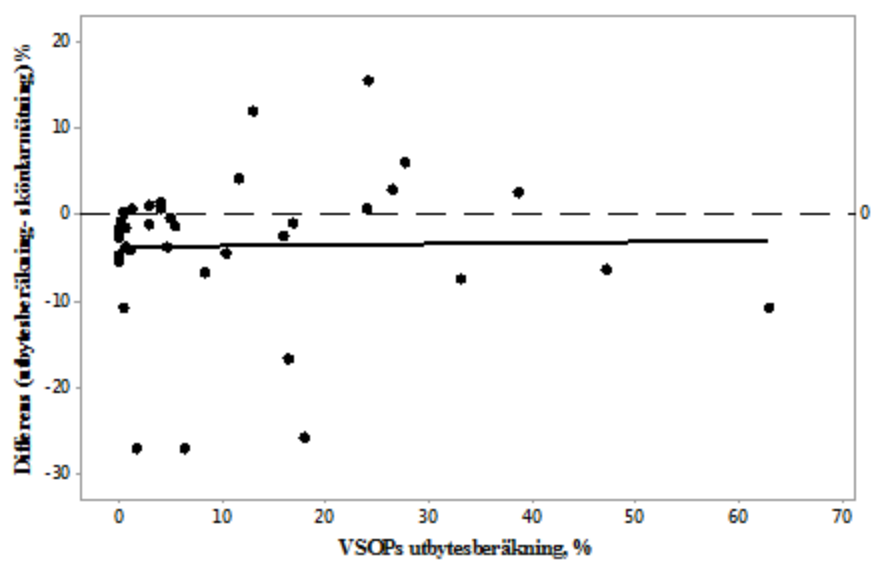
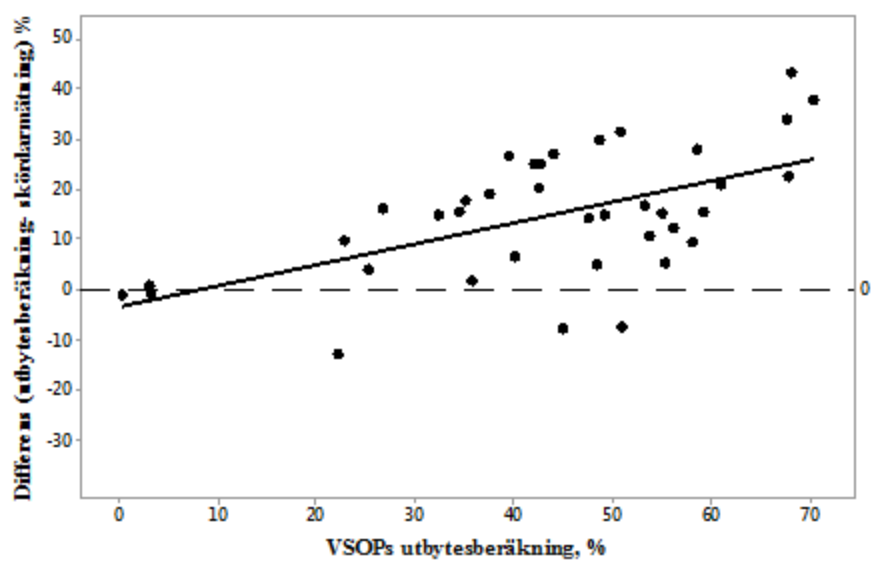


Figure 2.80. Differens andel timmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Björna.

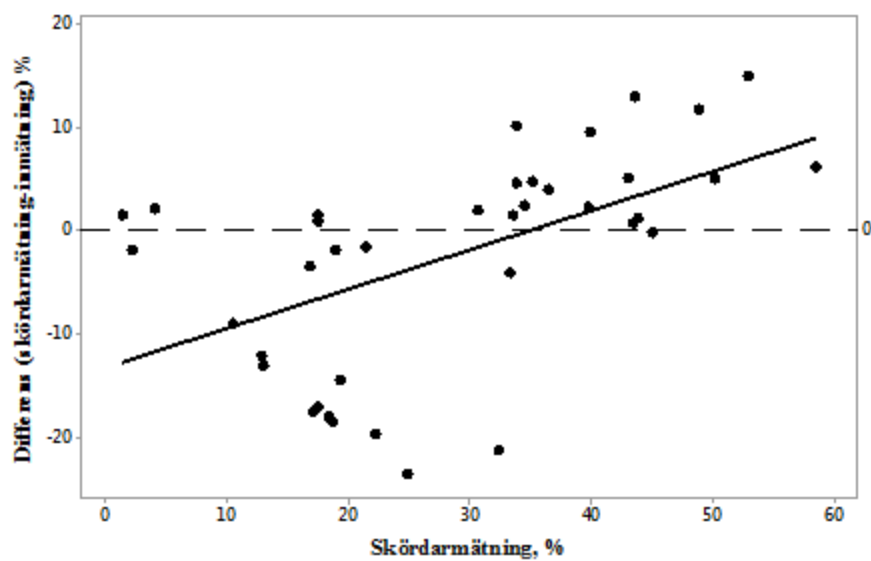
Figure 2.80. Difference timber share (cross cutting projection - harvest data) Björna.



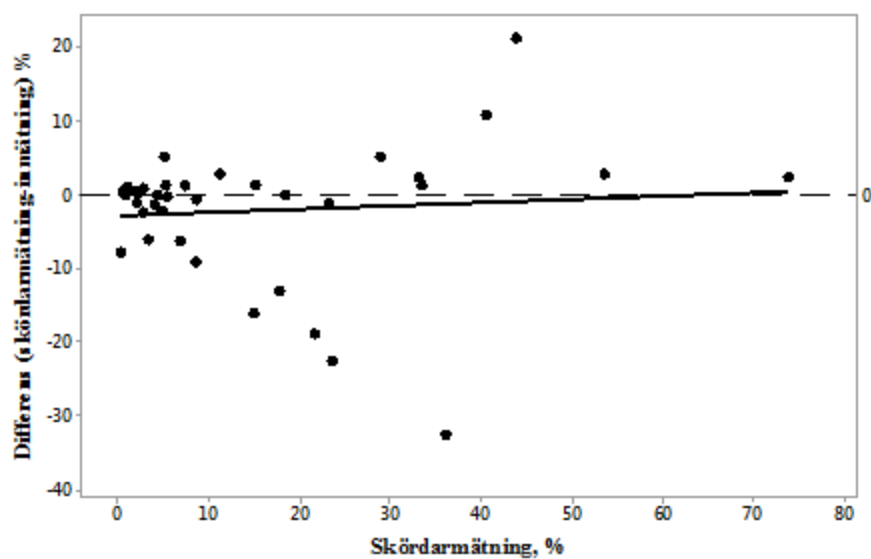
Figur 2.81. Differens andel talltimmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Björna.
Figure 2.81. Difference pine timber share (cross cutting projection - harvest data) Björna.



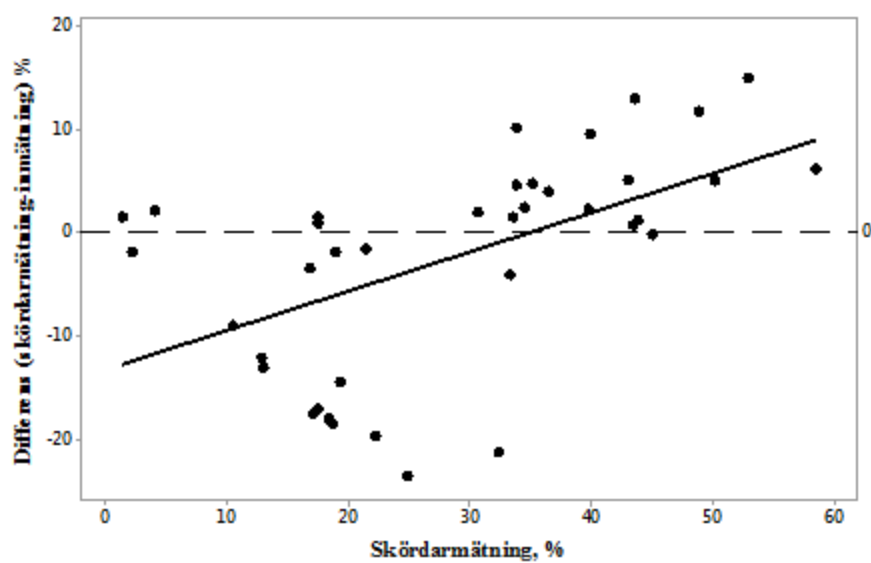
Figur 2.82. Differens andel grantimmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Björna.
Figure 2.82. Difference spruce timber share (cross cutting projection - harvest data) Björna.



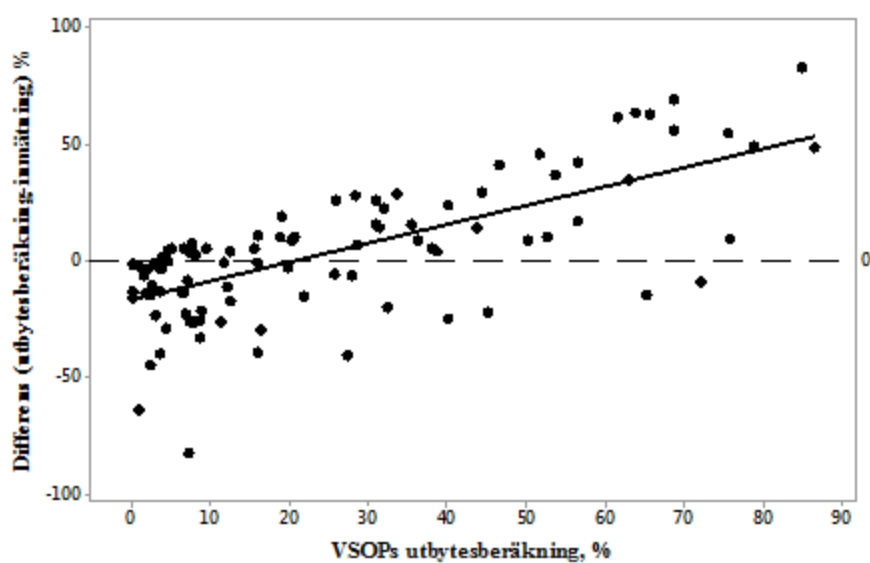
Figur 2.83. Differens andel timmer (skördarmätning - inmätning) Björna.
Figure 2.83. Difference timber share (harvest data - actual outcome) Björna.



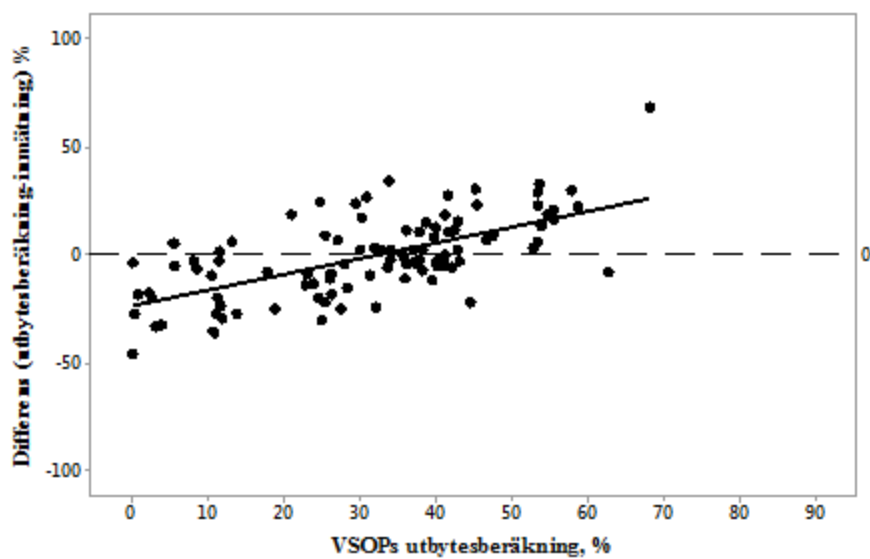
Figur 2.84. Differens andel talltimmer (skördarmätning - inmätning) Björna.
Figure 2.84. Difference pine timber share (harvest data - actual outcome) Björna.



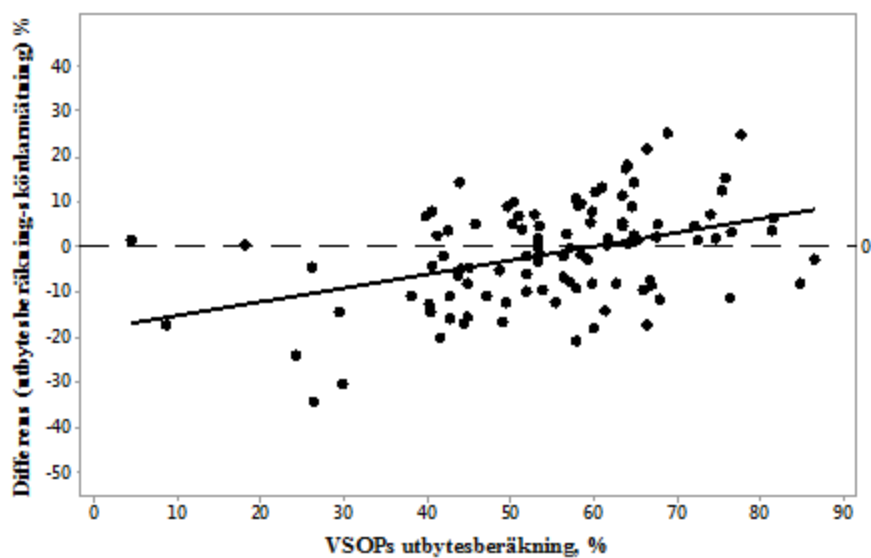
Figur 2.85. Differens andel grantimmer (skördarmätning - inmätning) Björna.
Figure 2.85. Difference spruce timber share (harvest data - actual outcome) Björna.



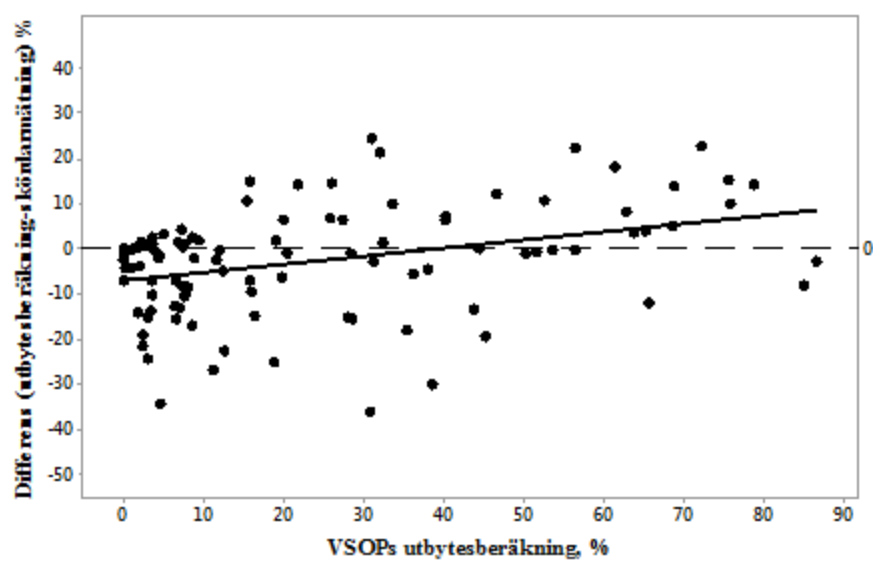
Figur 2.86. Differens andel talltimmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.86. Difference pine timber share (cross cutting projection - actual outcome) Hudiksvall.



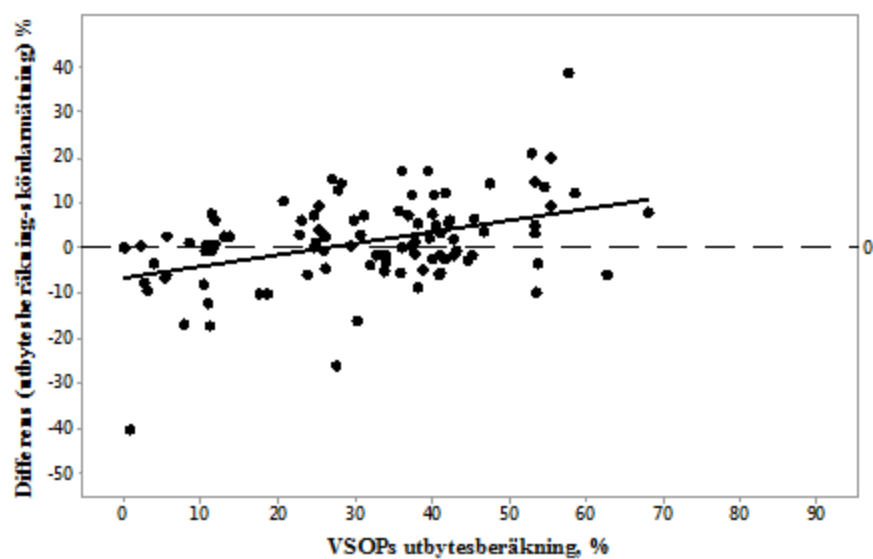
Figur 2.87. Differens andel grantimmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.87. Difference spruce timber share (cross cutting projection - actual outcome) Hudiksvall.



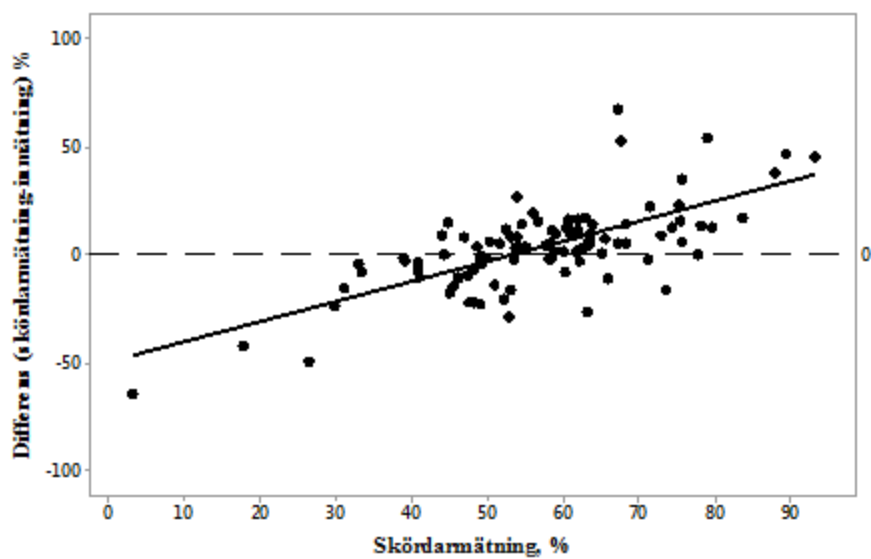
Figur 2.88. Differens andel timmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 2.88. Difference timber share (cross cutting projection - harvest data) Hudiksvall.



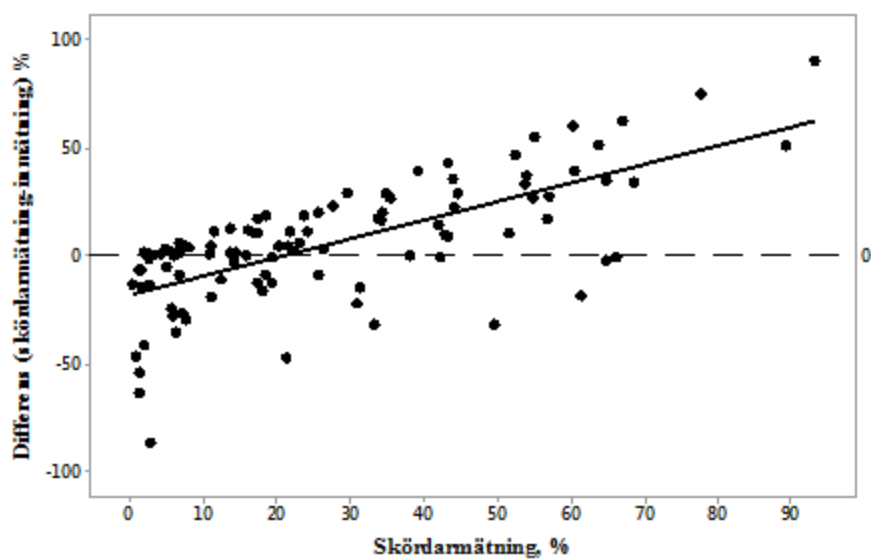
Figur 2.89. Differens andel talltimmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 2.89. Difference pine timber share (cross cutting projection - harvest data) Hudiksvall.



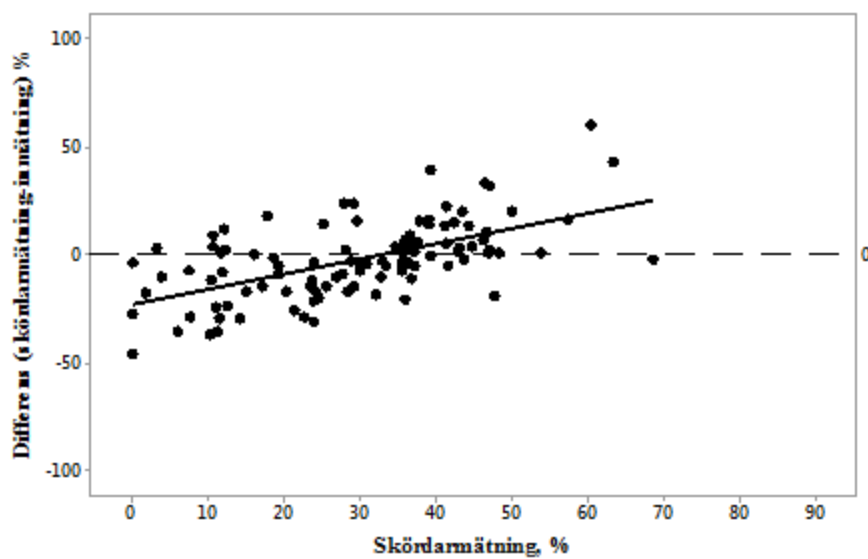
Figur 2.90. Differens andel grantimmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Hudiksvall.
Figure 2.90. Difference spruce timber share (cross cutting projection - harvest data) Hudiksvall.



Figur 2.91. Differens andel timmer (skördarmätning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.91. Difference timber share (harvest data - actual outcome) Hudiksvall.

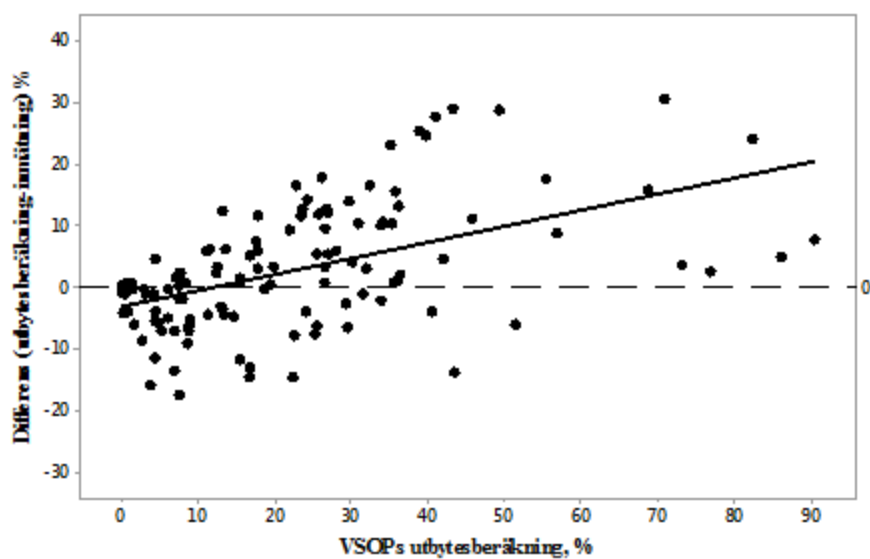


Figur 2.92. Differens andel talltimmer (skördarmätning - inmätning) Hudiksvall.
Figure 2.92. Difference pine timber share (harvest data - actual outcome) Hudiksvall.



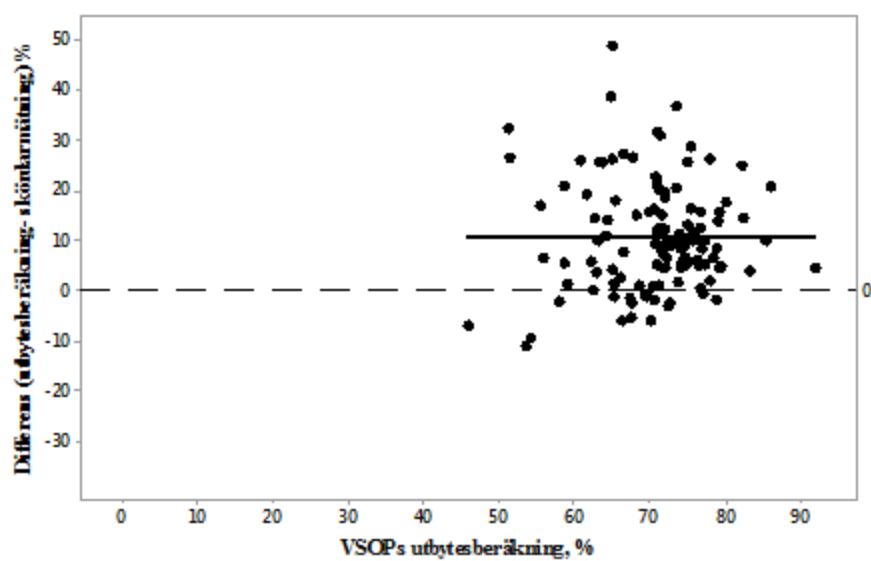
Figur 2.93. Differens andel grantimmer (skördarmätning - inmätning) Hudiksvall.

Figure 2.93. Difference spruce timber share (harvest data - actual outcome) Hudiksvall.

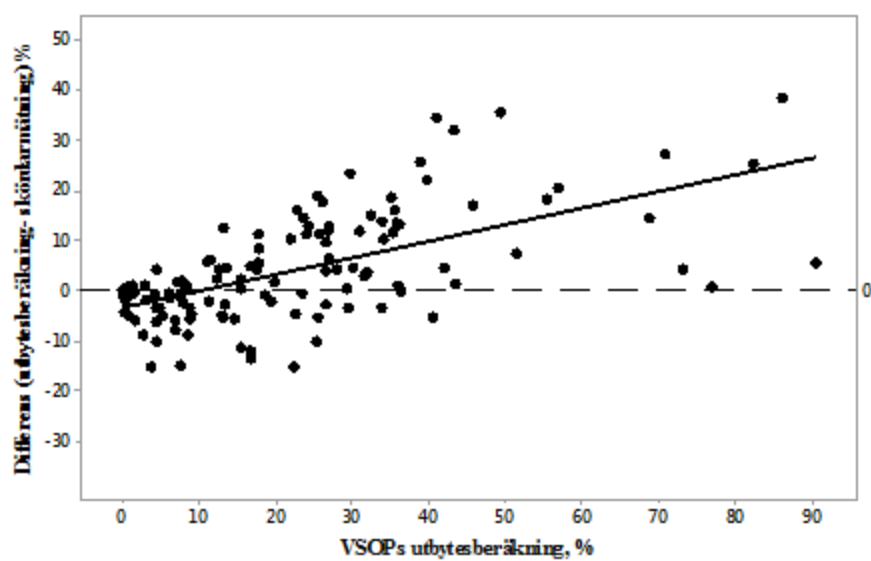


Figur 2.94. Differens andel talltimmer (VSOPs utbytesberäkning - inmätning) Nyköping.

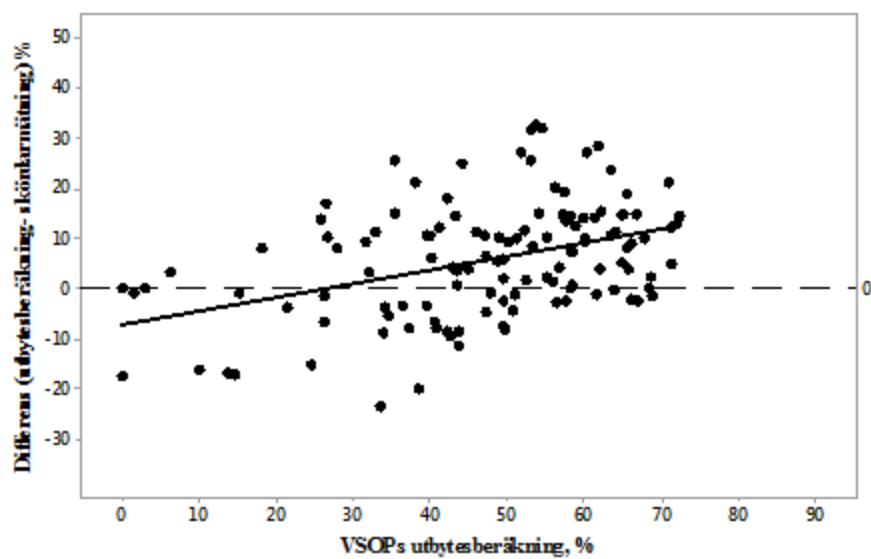
Figure 2.94. Difference pine timber (cross cutting projection - actual outcome) Nyköping.



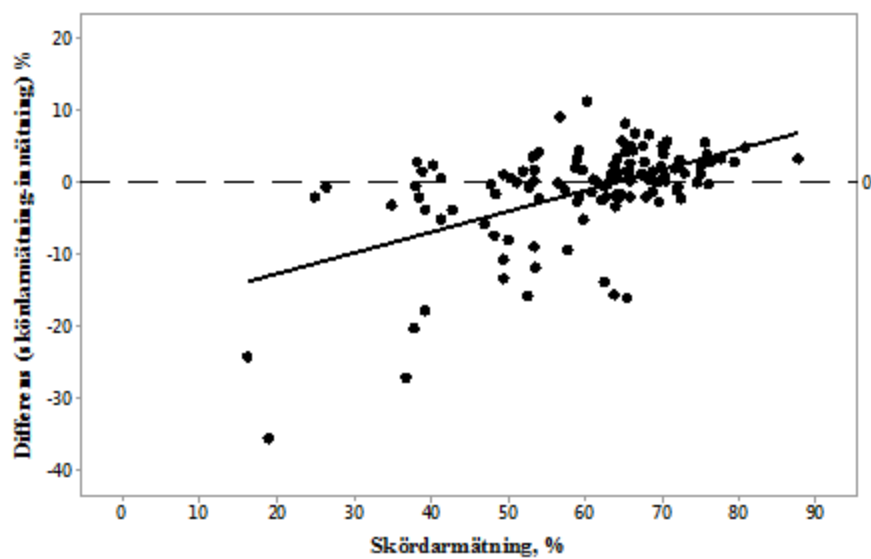
Figur 2.95. Differens andel timmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.95. Difference timber share (cross cutting projection - harvest data) Nyköping.



Figur 2.96. Differens andel talltimmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.96. Difference pine timber share (cross cutting projection - harvest data) Nyköping.



Figur 2.97. Differens andel grantimmer (VSOPs utbytesberäkning - skördarmätning) Nyköping.
Figure 2.97. Difference spruce timber share (cross cutting projection - harvest data) Nyköping.



Figur 2.98. Differens andel timmer (skördarmätning - inmätning) Nyköping.
Figure 2.98. Difference timber share (harvest data - actual outcome) Nyköping.

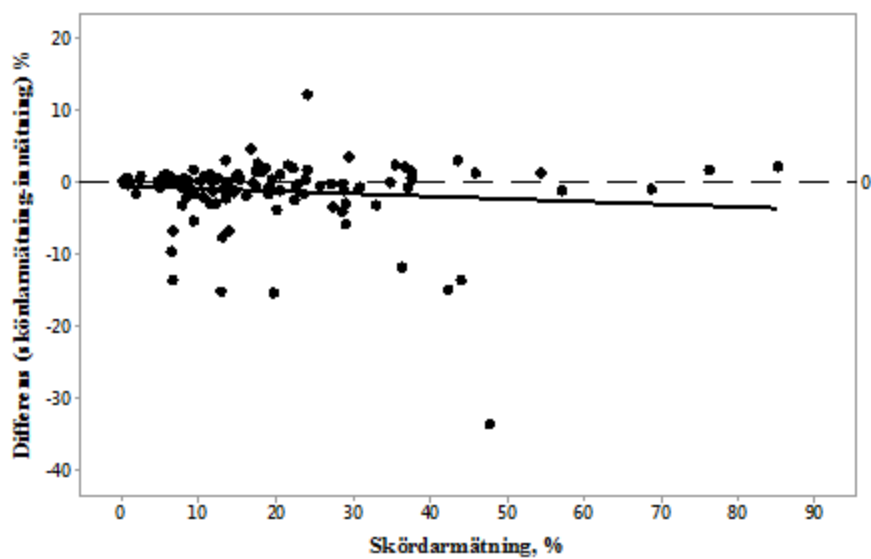


Figure 2.99. Differens andel talltimmer (skördarmätning - inmätning) Nyköping.
Figure 2.99. Difference pine timber share (harvest data - actual outcome) Nyköping.

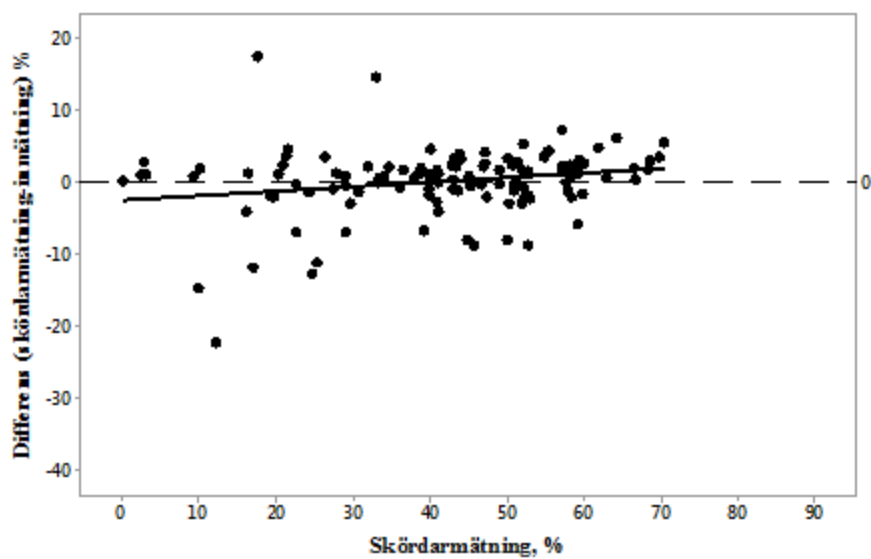
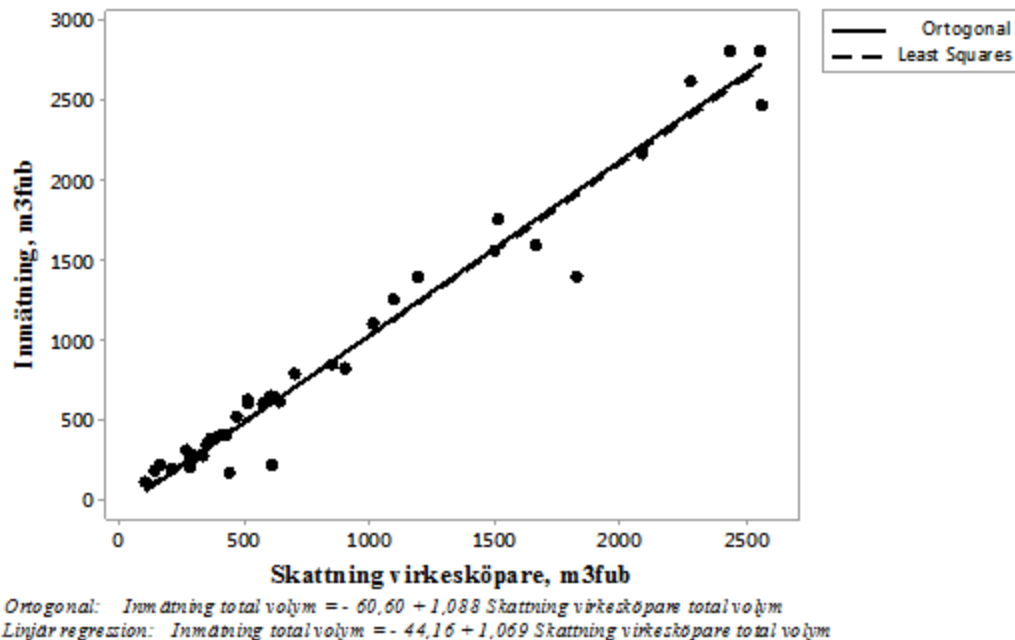


Figure 2.100. Differens andel grantimmer (skördarmätning - inmätning) Nyköping.
Figure 2.100. Difference spruce timber share, (harvest data - actual outcome) Nyköping.

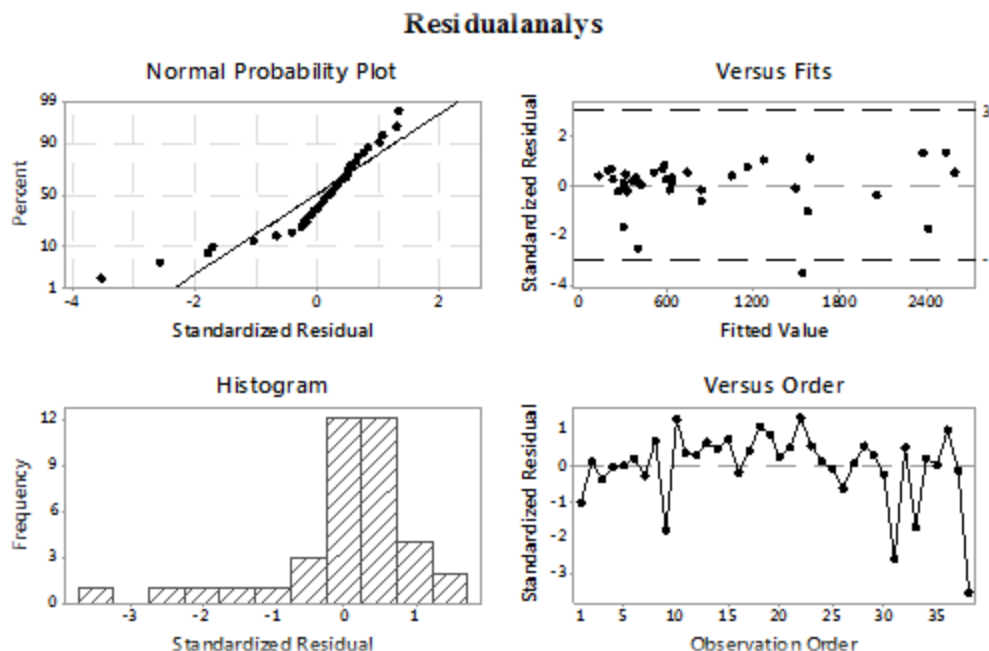
Bilaga 3, analys av avvikelser

Total volym



Figur 3.1. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan total volym för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

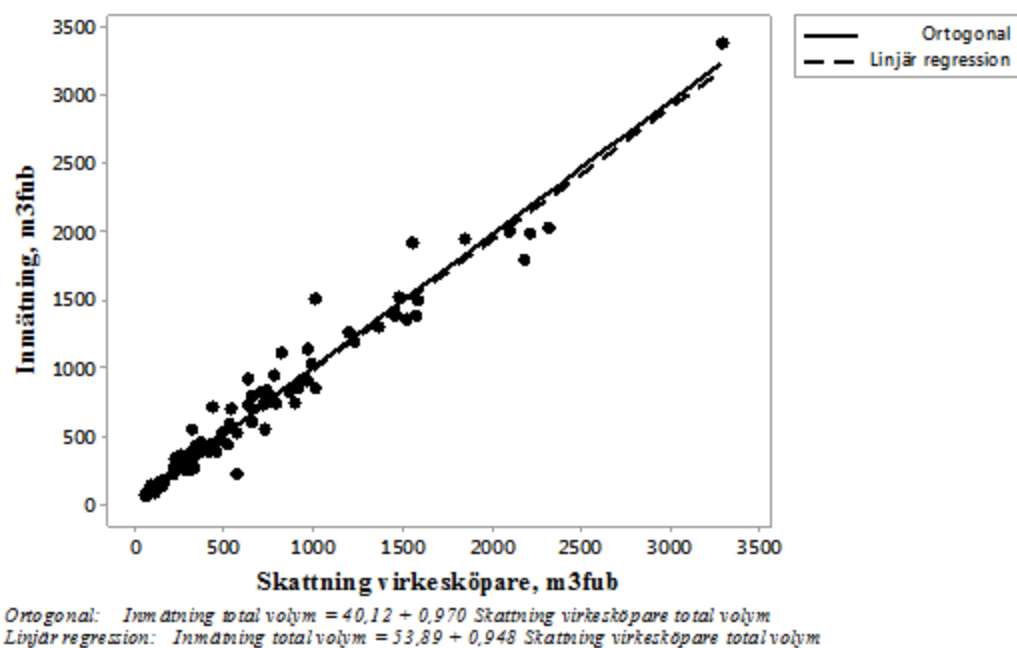
Figure 3.1 Orthogonal regression analysis of the relationship the total volume for estimating timber buyers and actual outcome, Björna.



Figur 3.2. Residualanalys för samband mellan total volym för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

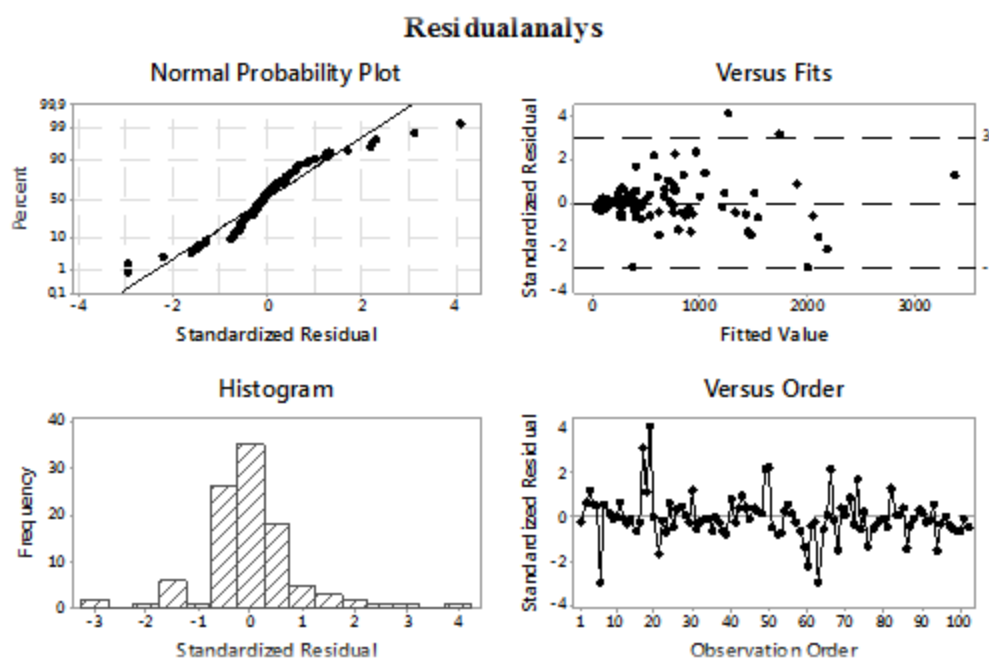
Figure 3.2. Residual analysis of the relationship between the total volume for estimating timber buyers and actual outcome, Björna.

Residualanalysen visar att regressionsanalysen är tveksam. Punkterna är inte jämnt spridda kring 0-linjen, högst upp till höger i figuren, vilket indikerar konstant varians. Aningar till mönster finns längst ned till höger i figur 3.2 indikerar att residualerna är oberoende av varandra. Residualerna var inte normalfördelade vilket visas högst upp till vänster i figuren då punkterna inte följer den streckade linjen.



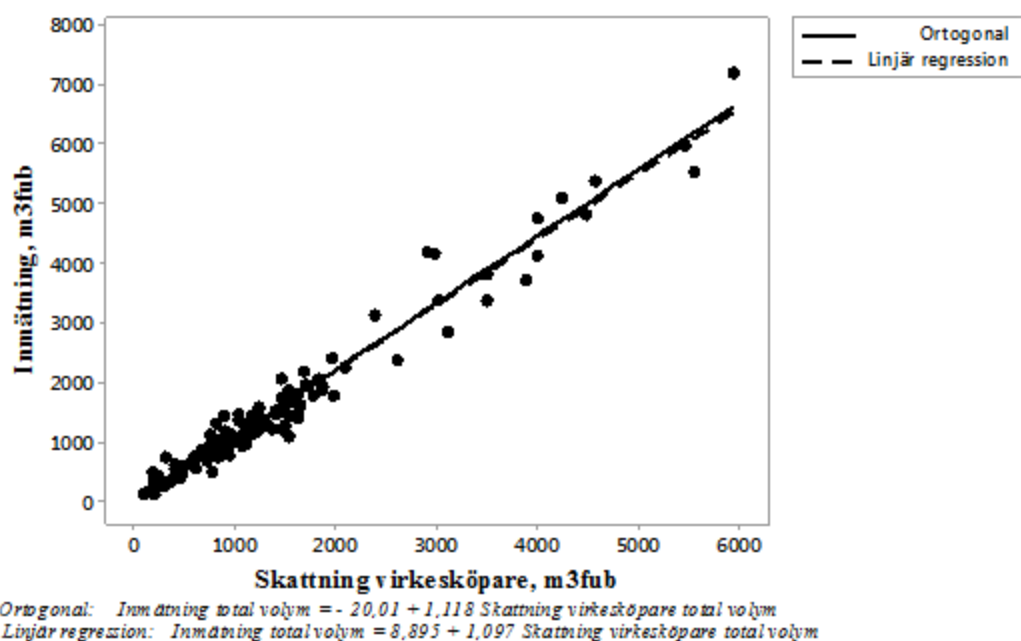
Figur 3.3. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan total volym för inmätning och skattning virkesköpare, Hudiksvall.

Figure 3.3. Orthogonal regression analysis of the relationship the total volume for estimating timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.



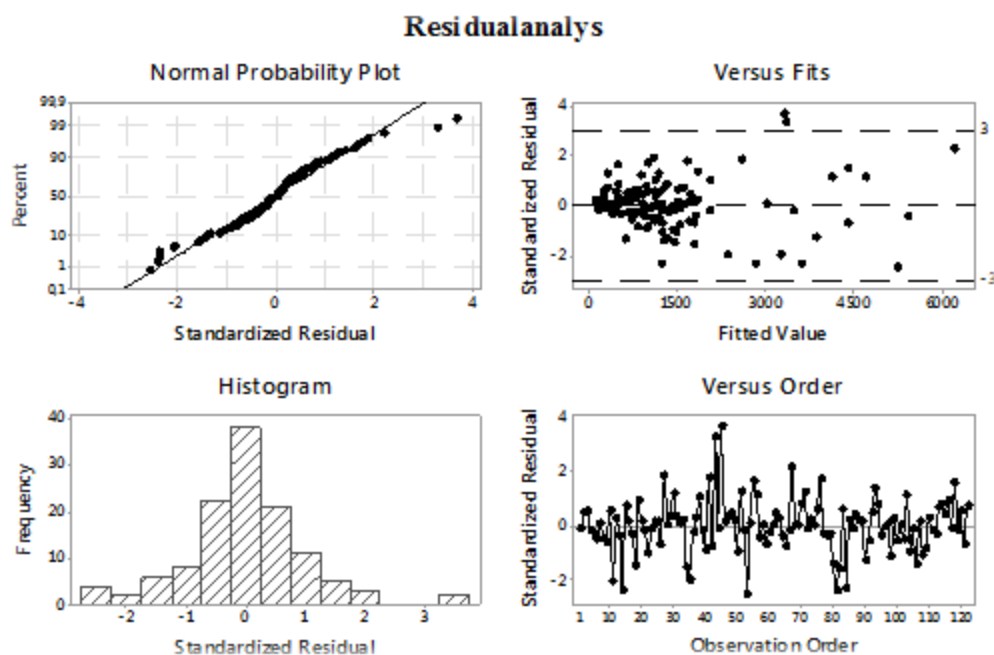
Figur 3.4. Residualanalys för sambandet mellan total volym för skattning virkesköpare och inmätning, Hudiksvall.

Figure 3.4. Residual analysis of the relationship between the total volume for estimating timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 3.5. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan total volym för inmätning och skattning virkesköpare, Nyköping.

Figure 3.5. Orthogonal regression analysis of the relationship the total volume for estimating timber buyers and actual outcome, Nyköping.



Figur 3.6. Residualanalys för sambandet mellan total volym för skattning virkesköpare och inmätning, Nyköping.

Figure 3.6. Residual analysis of the relationship between the total volume for estimating timber buyers and actual outcome, Nyköping.

Volym per hektar

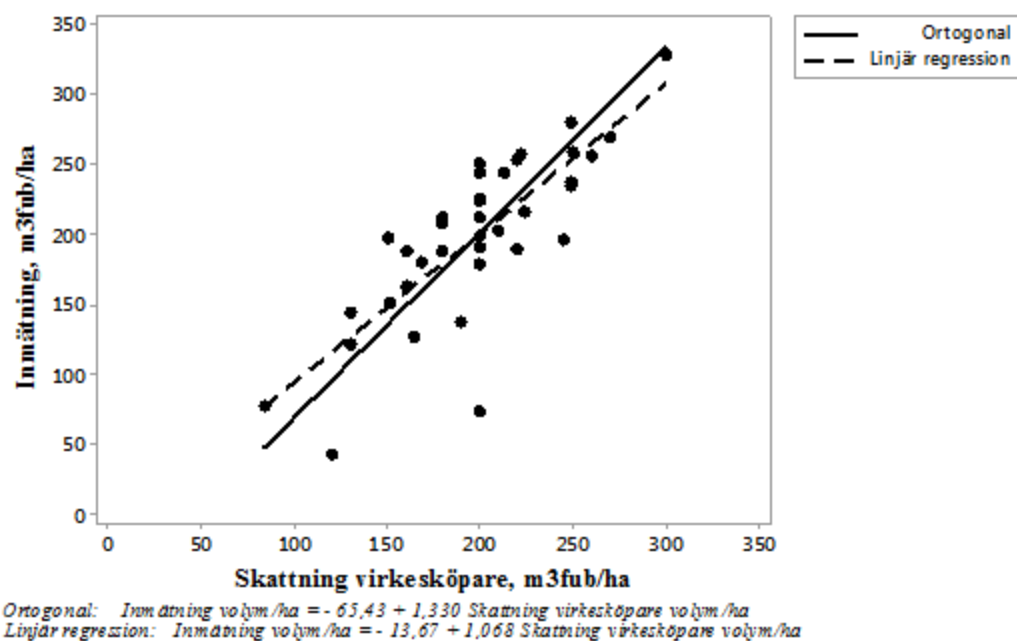


Figure 3.7. Orthogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym/ha för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

Figure 3.7. Orthogonal regression analysis of the relationship the volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, Björna.

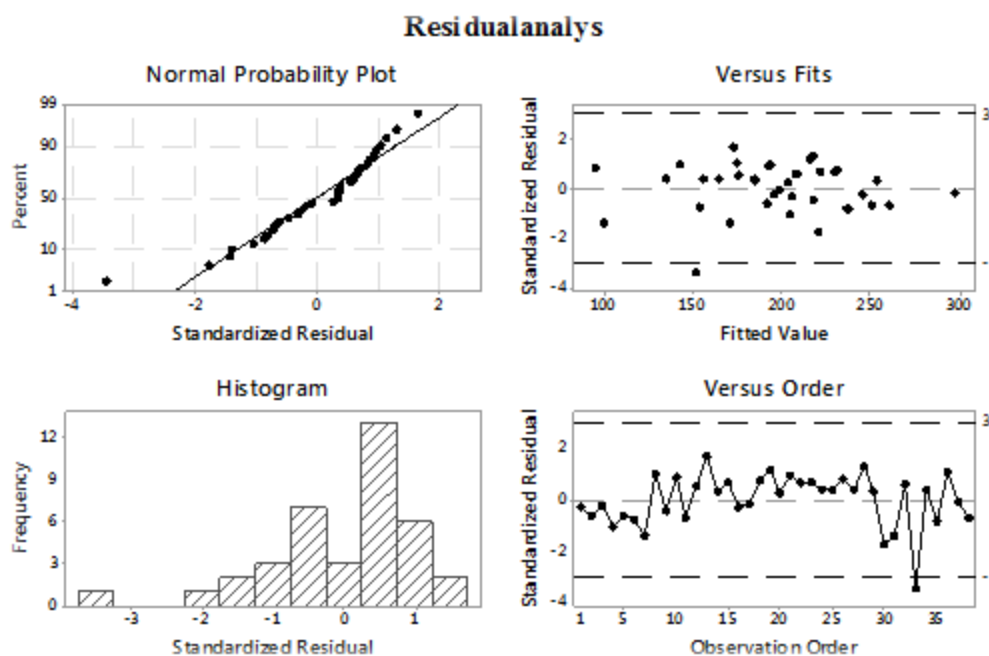
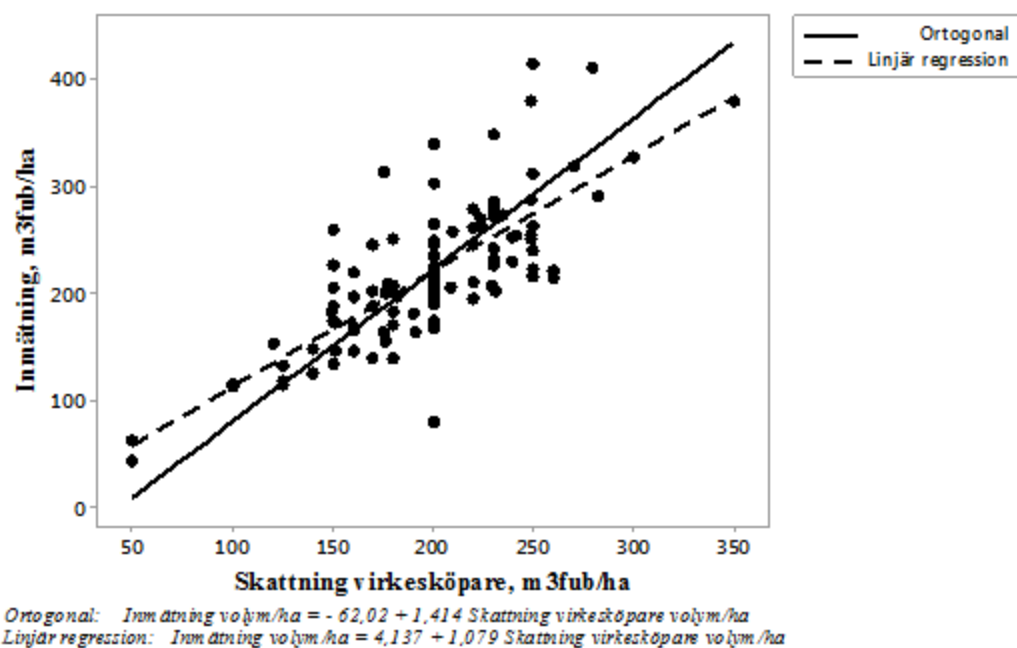


Figure 3.8. Residualanalys för sambandet mellan volym/ha för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

Figure 3.8. Residual analysis of the relationship between the volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, Björna.

Residualanalysen visar att det går att lita på regressionsanalysen. Punkterna är jämnt

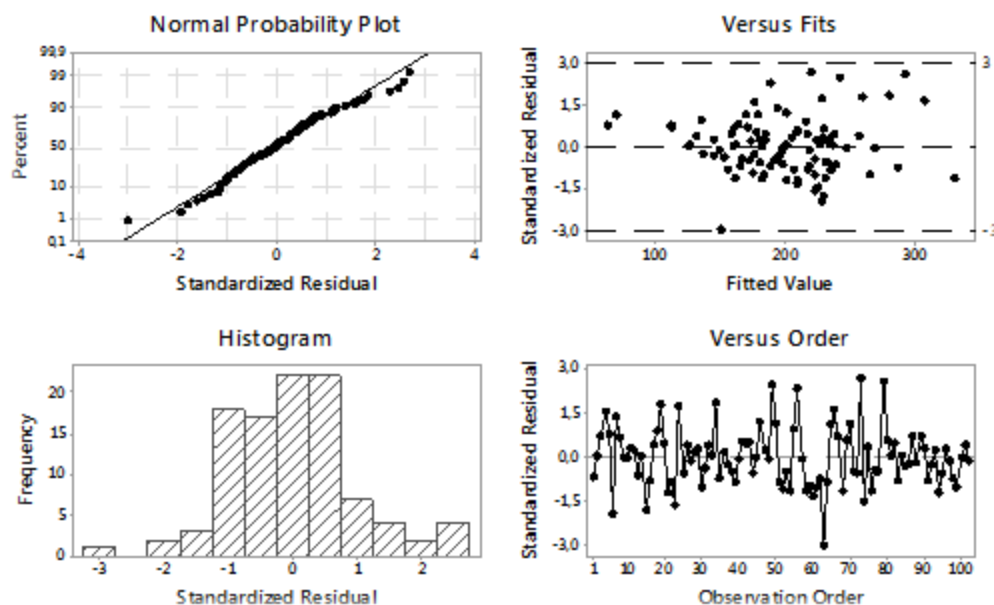
spridda kring 0-linjen, högst upp till höger i figuren, vilket indikerar konstant varians. Avsaknad av mönster längst ned till höger i figur 3.8 indikerar att residualerna är oberoende av varandra. Residualerna är normalfördelade vilket visas högst upp till vänster i figuren då punkterna följer den streckade linjen.



Figur 3.9. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym/ha för inmätning och skattning virkesköpare, Hudiksvall.

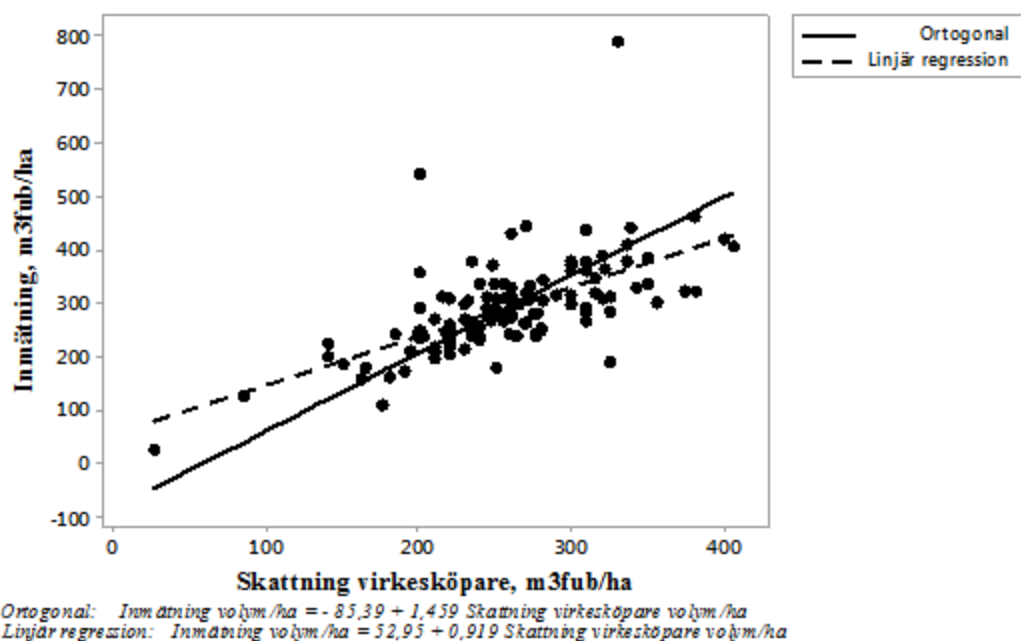
Figure 3.9. Orthogonal regression analysis of the relationship the volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.

Residualanalys



Figur 3.10. Residualanalys för sambandet mellan volym/ha för skattning virkesköpare och inmätning, Hudiksvall.

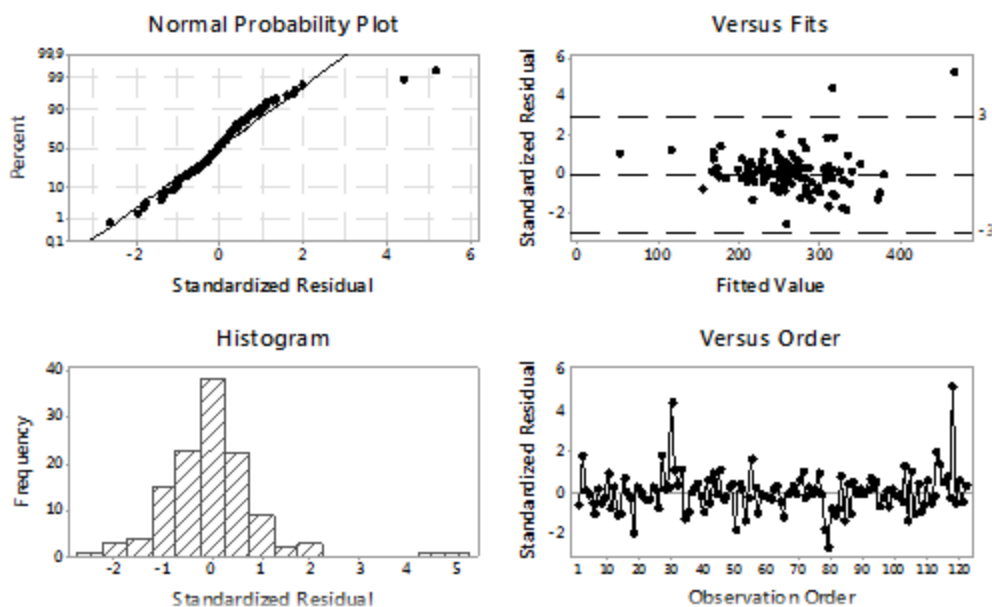
Figure 3.10. Residual analysis of the relationship between the volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 3.11. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym/ha för inmätning och skattning virkesköpare, Nyköping.

Figure 3.11. Orthogonal regression analysis of the relationship the volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, Nyköping.

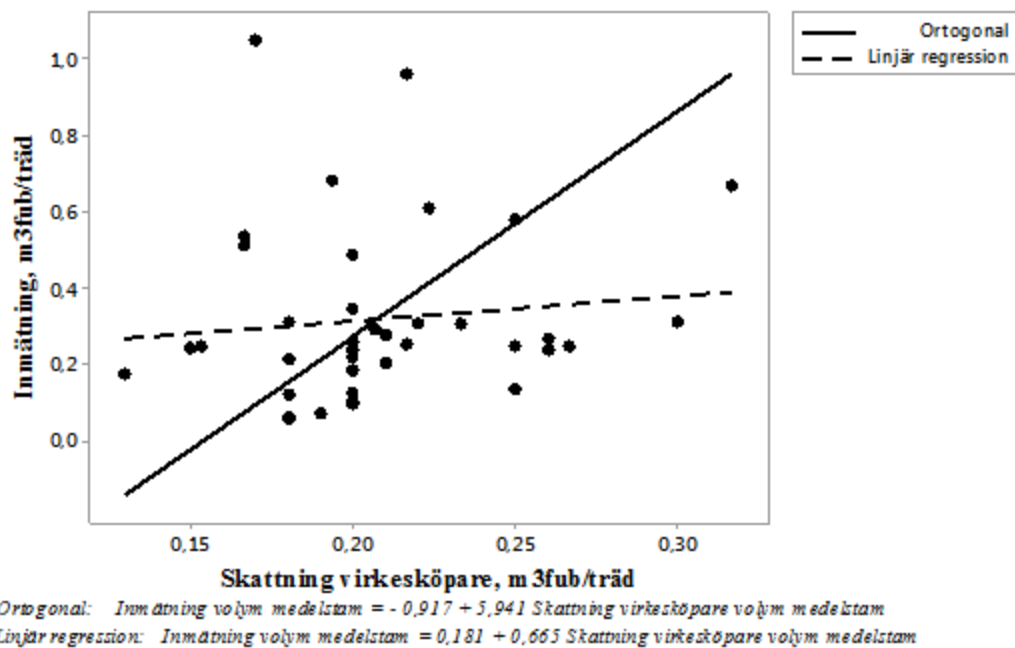
Residualanalys



Figur 3.12. Residualanalys för sambandet mellan volym/ha för skattning virkesköpare och inmätning, Nyköping.

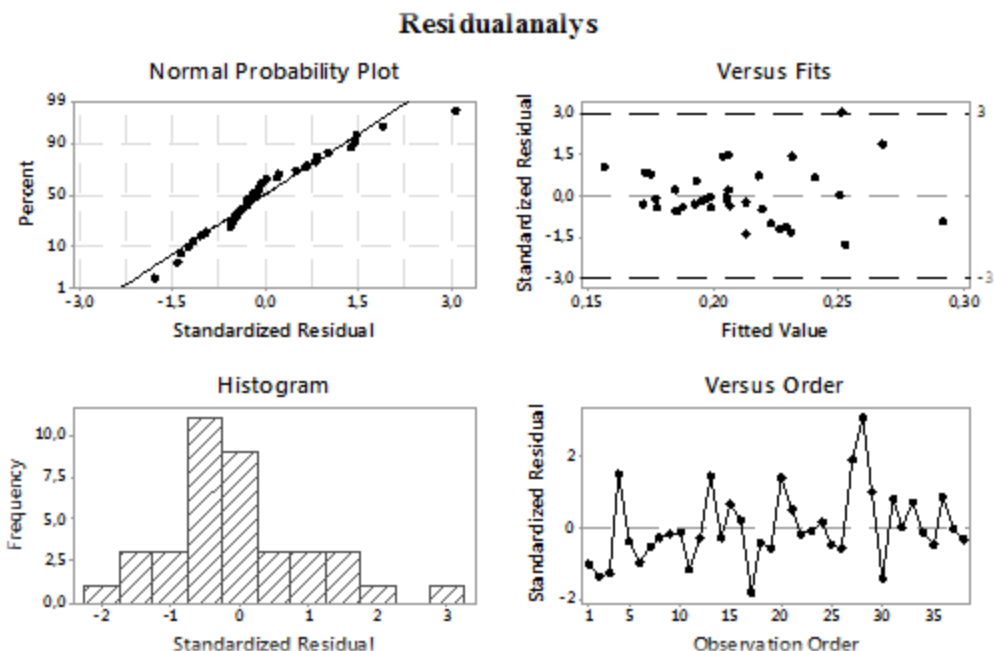
Figure 3.12. Residual analysis of the relationship between the volume per hectare for estimating timber buyers and actual outcome, Nyköping.

Medelstam



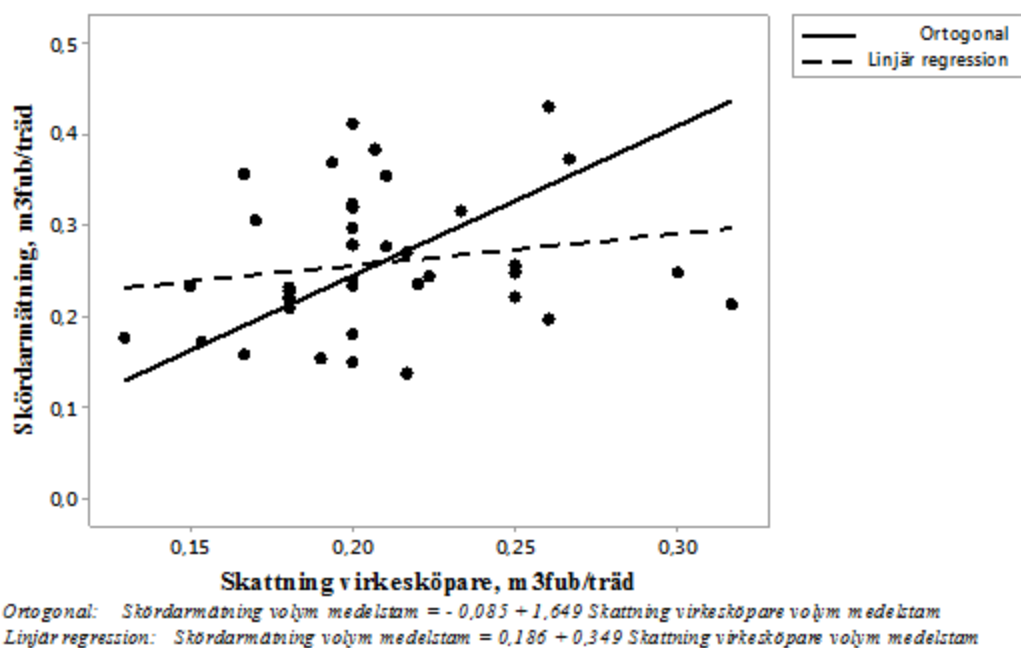
Figur 3.13. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym medelstam för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

Figure 3.13. Orthogonal regression analysis of the relationship the average steam volume for estimating timber buyers and actual outcome, Björna.



Figur 3.14. Residualanalys för sambandet mellan volym medelstam för inmätning och skattning virkesköpare, Björna.

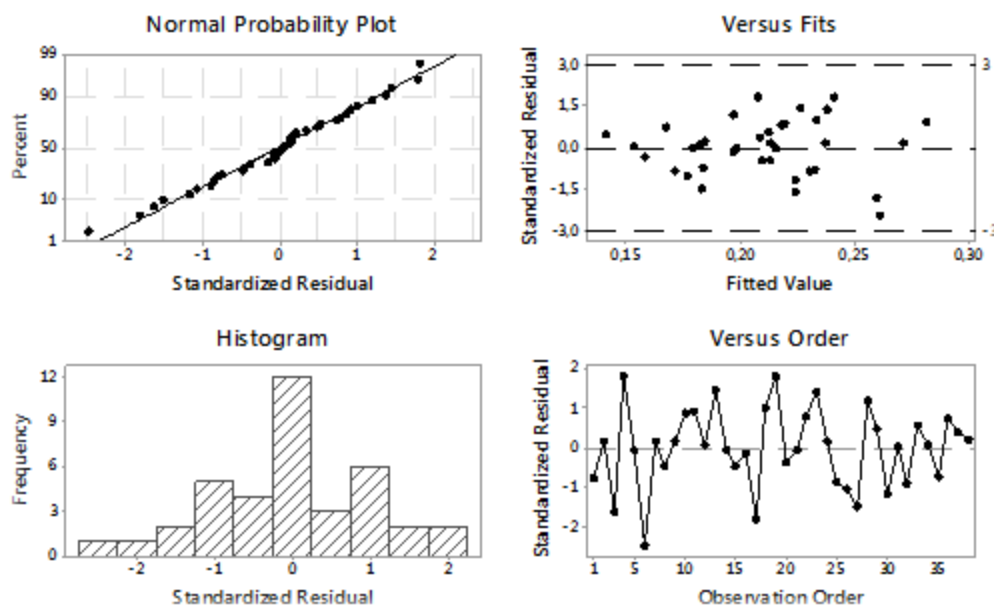
Figure 3.14. Residual analysis of the relationship between the average steam volume for estimating timber buyers and actual outcome, Björna.



Figur 3.15. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym medelstam för skördarmätning och skattning virkesköpare, Björna.

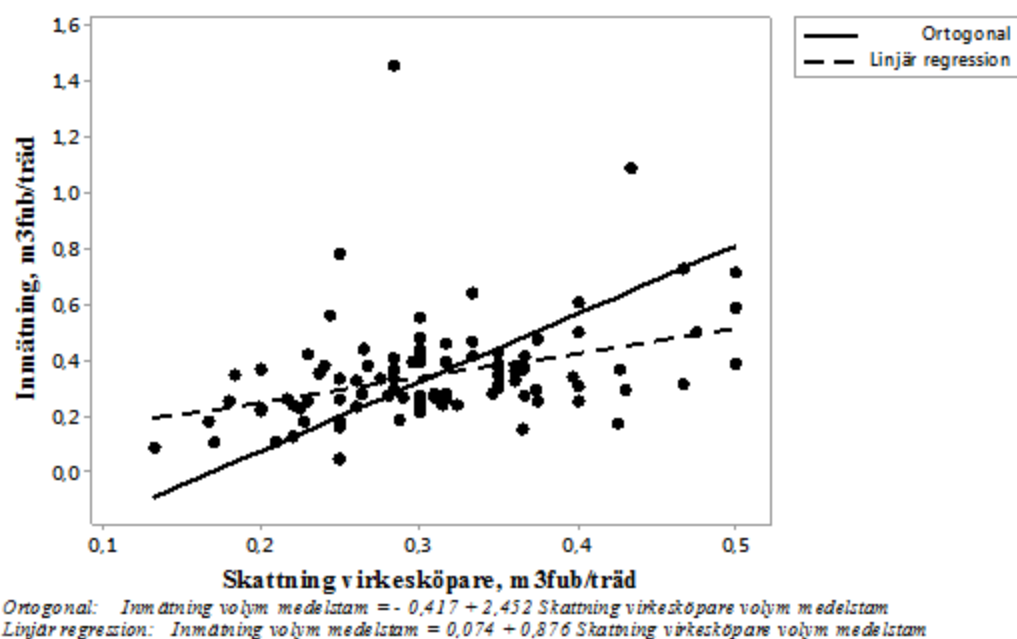
Figure 3.15. Orthogonal regression analysis of the relationship the average steam volume for estimating timber buyers and harvest data, Björna.

Residualanalys



Figur 3.16. Residualanalys för sambandet mellan volym medelstam för skördarmätning och skattning virkesköpare, Björna.

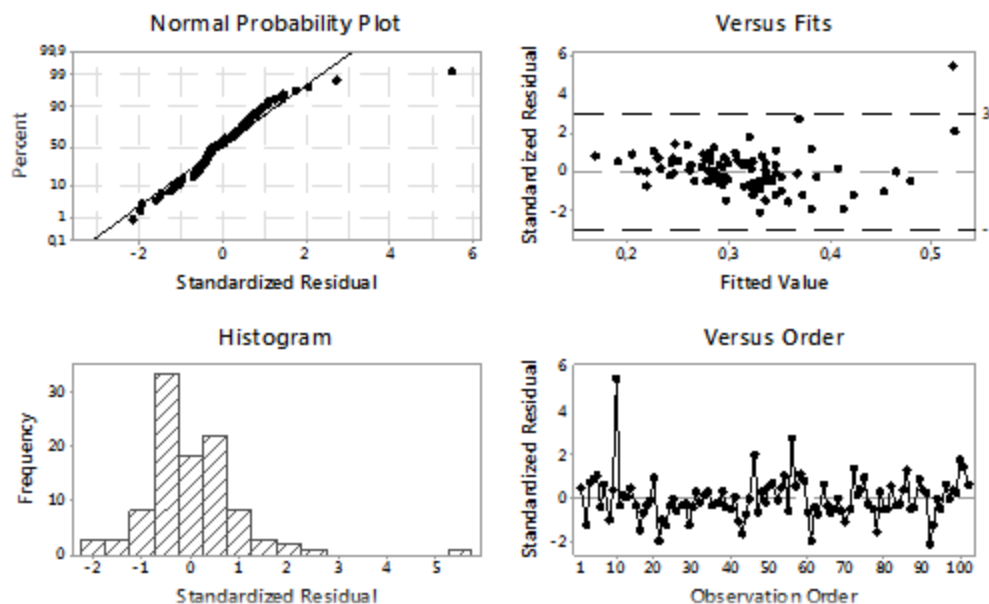
Figure 3.16. Residual analysis of the relationship between the average steam volume for estimating timber buyers and harvest data, Björna.



Figur 3.17. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym medelstam för inmätning och skattning virkesköpare, Hudiksvall.

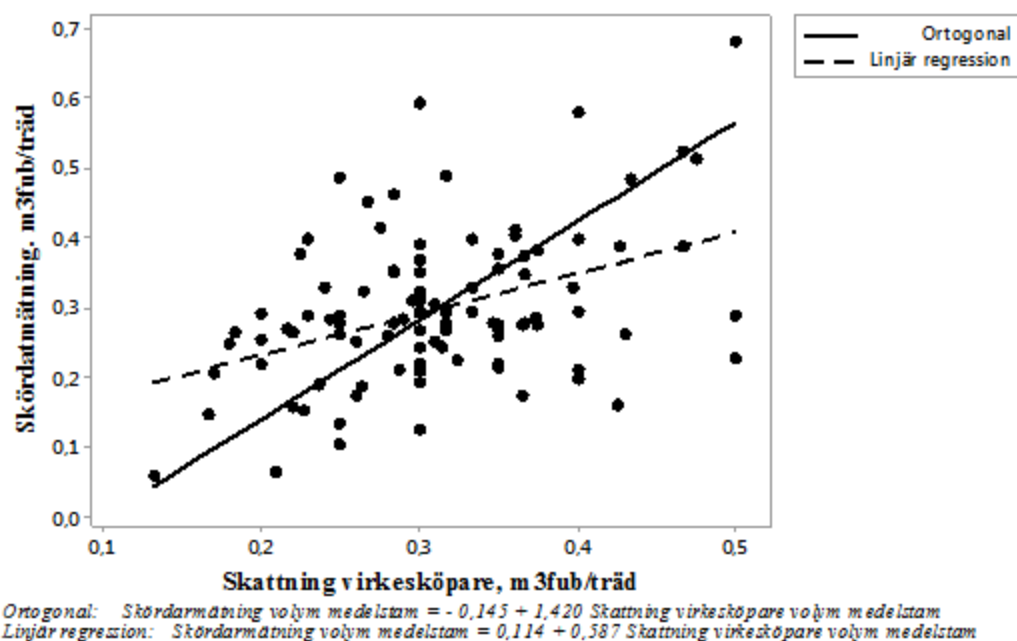
Figure 3.17. Orthogonal regression analysis of the relationship the average steam volume for estimating timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.

Residualanalys



Figur 3.18. Residualanalys för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare och inmätning, Hudiksvall.

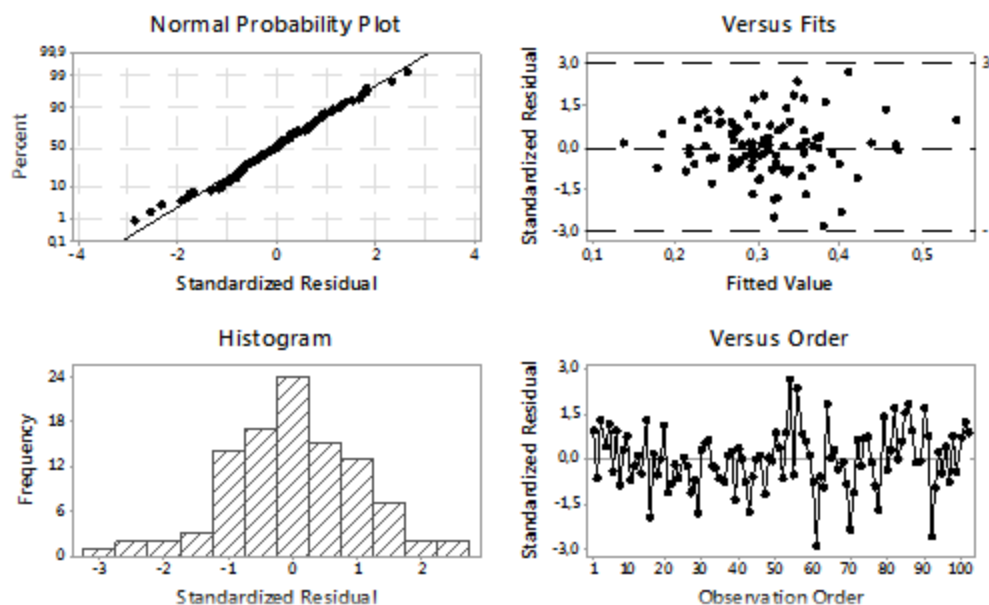
Figure 3.18. Residual analysis of the relationship between the average steam volume for estimating timber buyers and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 3.19. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym medelstam för skördarmätning och skattning virkesköpare, Hudiksvall.

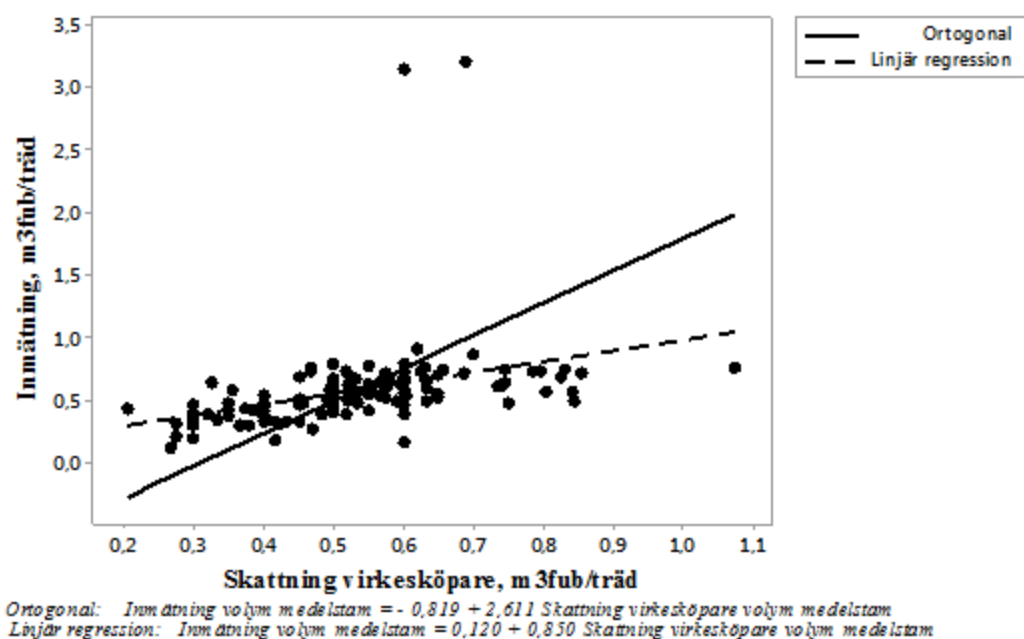
Figure 3.19. Orthogonal regression analysis of the relationship the average stem volume for estimating timber buyers and harvest data, Hudiksvall.

Residualanalys



Figur 3.20. Residualanalys för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare och skördarmätning, Hudiksvall.

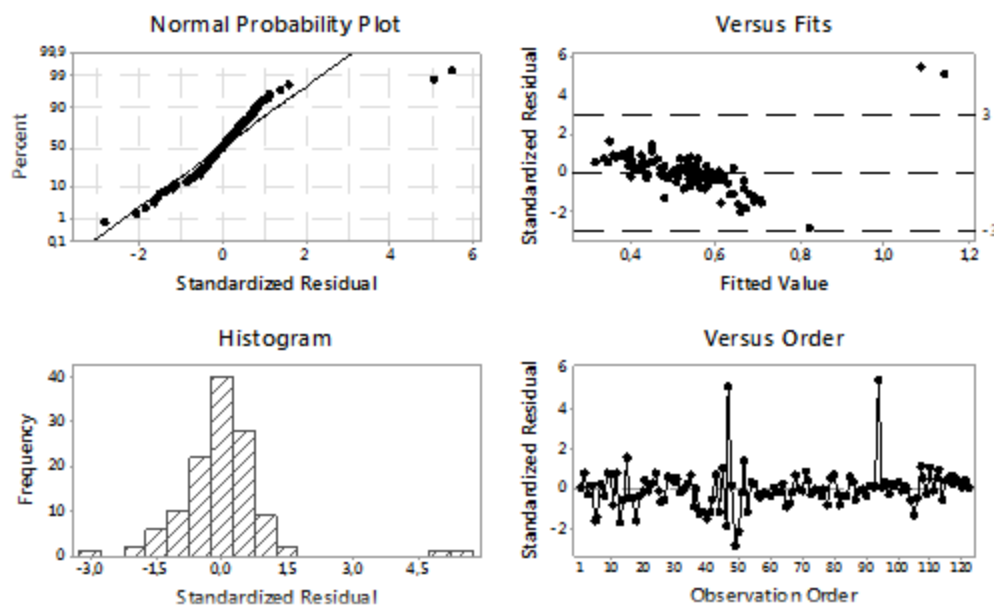
Figure 3.20. Residual analysis of the relationship between the average stem volume for estimating timber buyers and harvest data, Hudiksvall.



Figur 3.21. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym medelstam för inmätning och skattning virkesköpare, Nyköping.

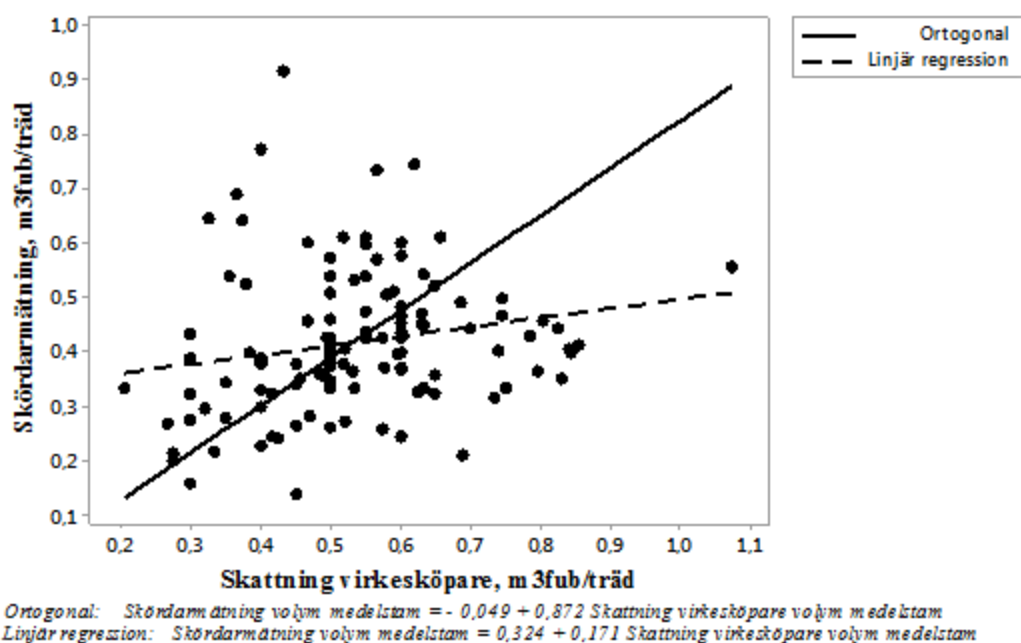
Figure 3.21. Orthogonal regression analysis of the relationship the average stem volume for estimating timber buyers and actual outcome, Nyköping.

Residualanalys



Figur 3.22. Residualanalys för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare och inmätning, Nyköping.

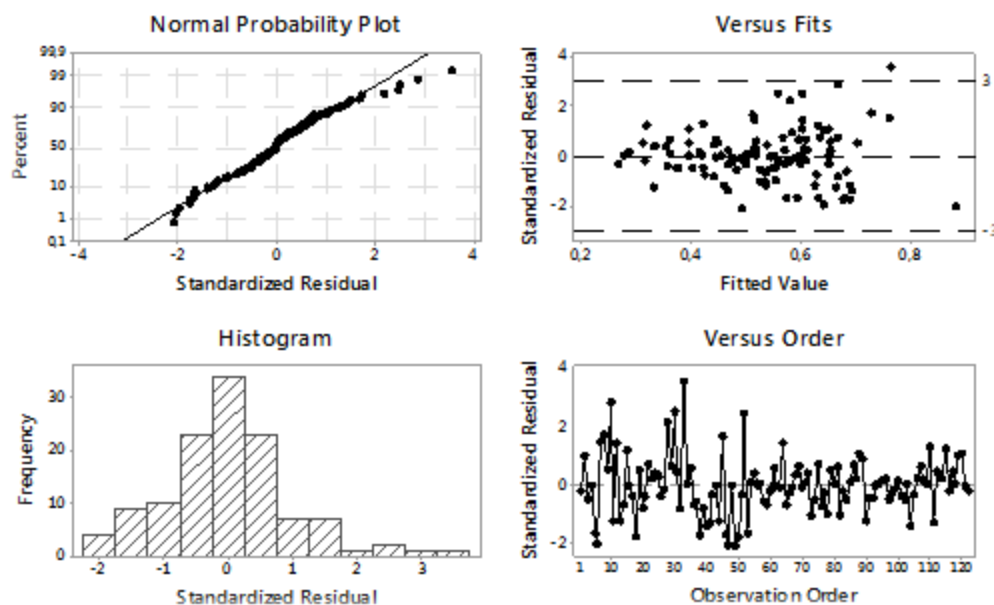
Figure 3.22. Residual analysis of the relationship between the average stem volume for estimating timber buyers and actual outcome, Nyköping.



Figur 3.23. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan volym medelstam för skördarmätning och skattning virkesköpare, Nyköping.

Figure 3.23. Orthogonal regression analysis of the relationship the average steam volume for estimating timber buyers and harvest data, Nyköping.

Residualanalys



Figur 3.24. Residualanalys för sambandet mellan volym medelstam för skattning virkesköpare och skördarmätning, Nyköping.

Figure 3.24. Residual analysis of the relationship between the average steam volume for estimating timber buyers and harvest data, Nyköping.

Stamantal per hektar

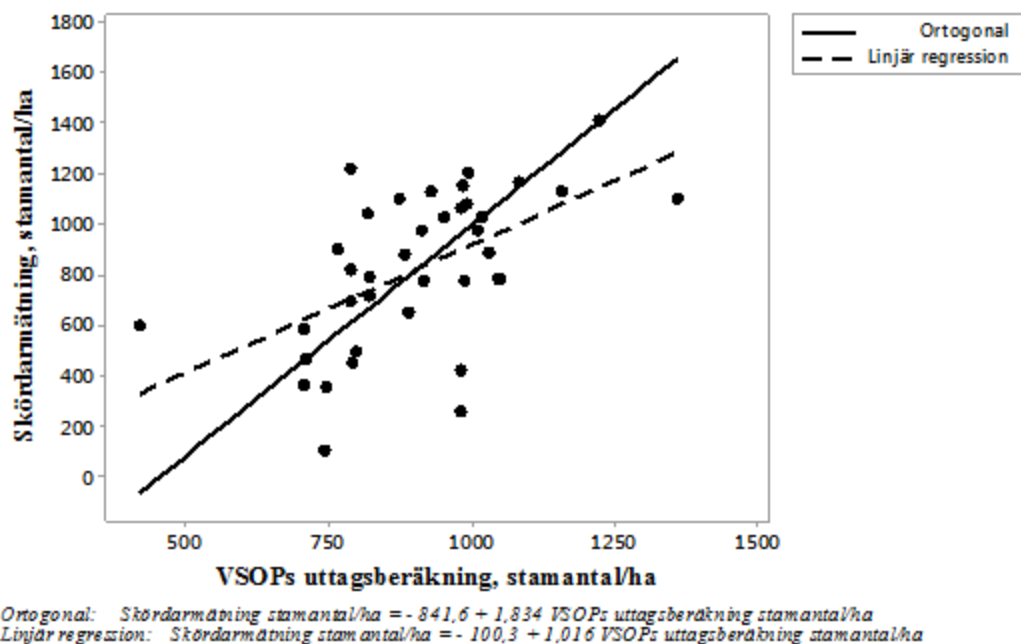


Figure 3.25. Orthogonal regression analysis for the relationship between steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Björna.

Figure 3.25. Orthogonal regression analysis of the relationship between steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Björna.

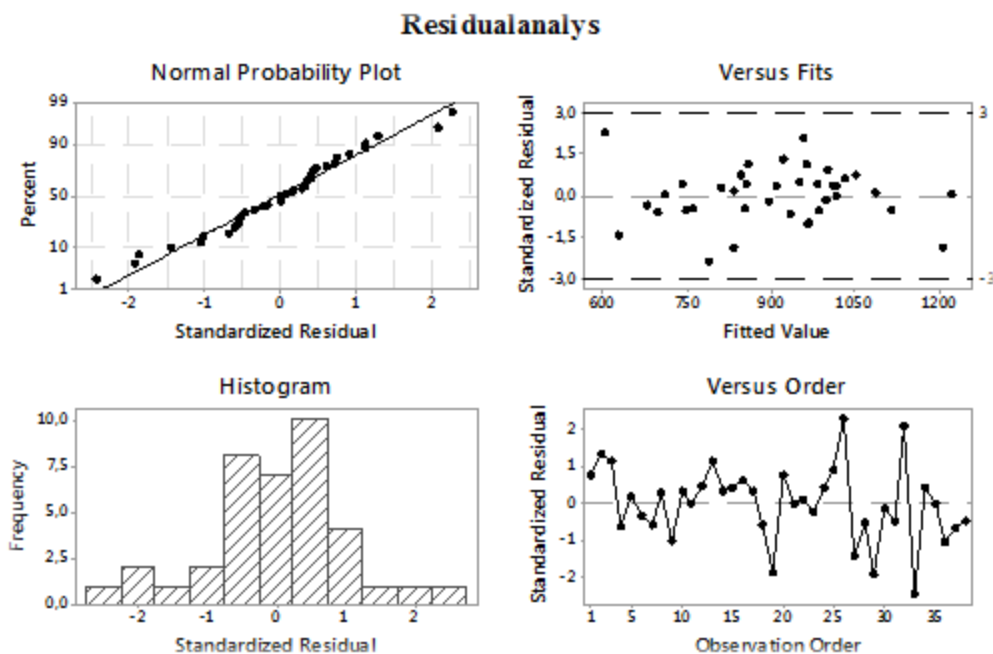
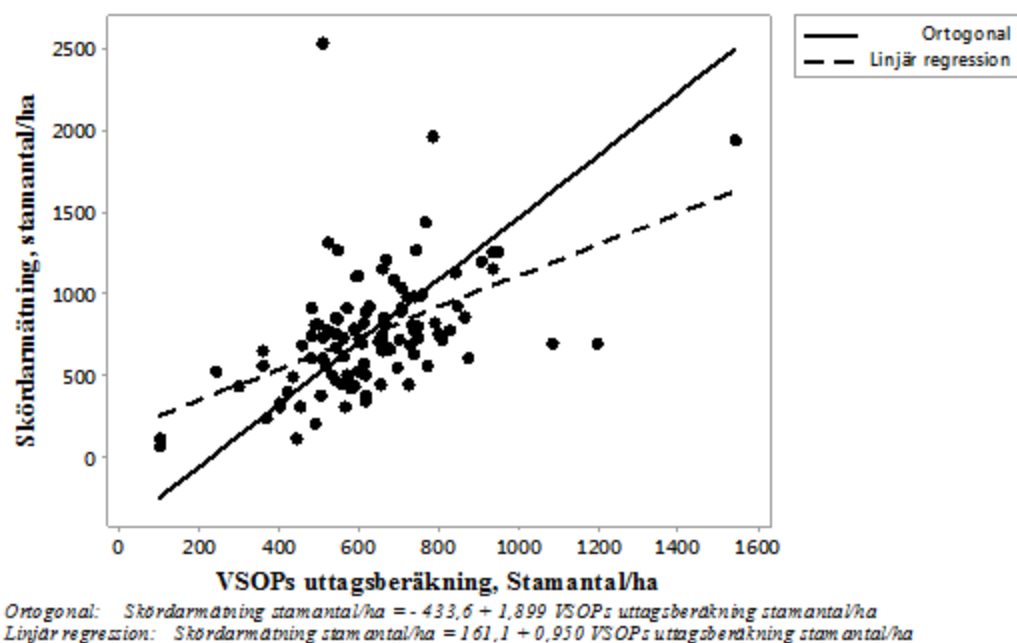


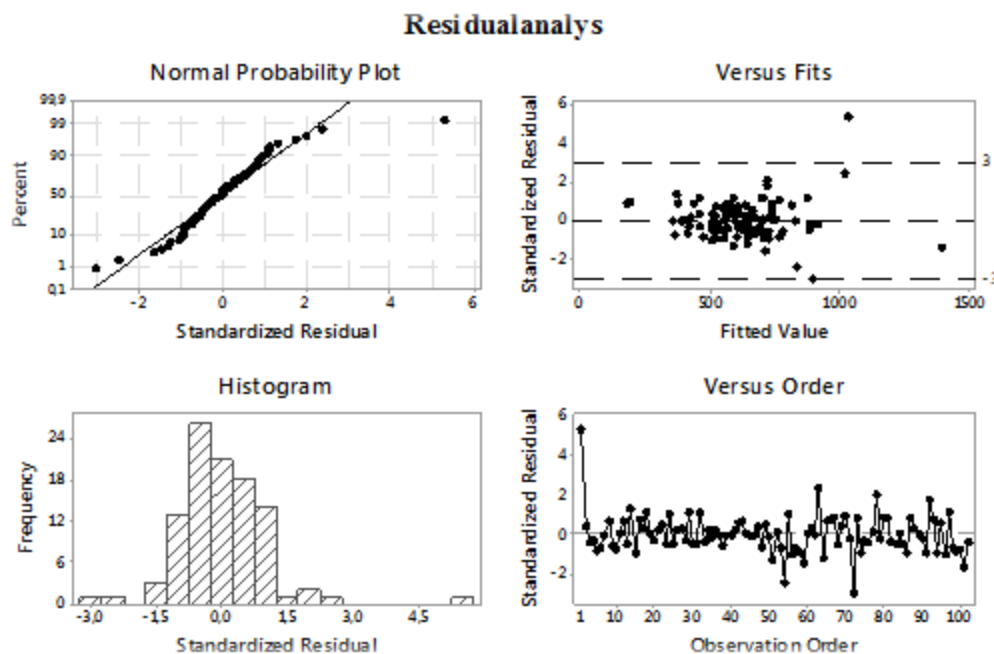
Figure 3.26. Residual analysis for the relationship between the steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Björna.

Figure 3.26. Residual analysis of the relationship between the steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Björna.



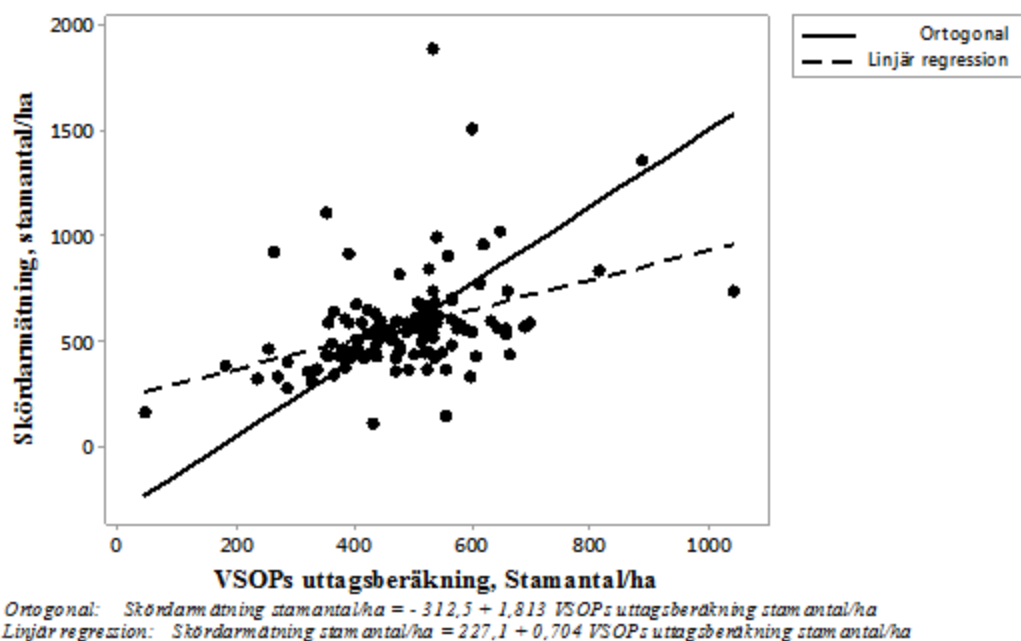
Figur 3.27. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan stamantal/ha för skördarmätning och VSOPs uttagsberäkning, Hudiksvall.

Figure 3.27. Orthogonal regression analysis of the relationship between steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Hudiksvall.



Figur 3.28. Residualanalys för sambandet för stamantal/ha mellan VSOPs uttagsberäkning och skördarmätning, Hudiksvall.

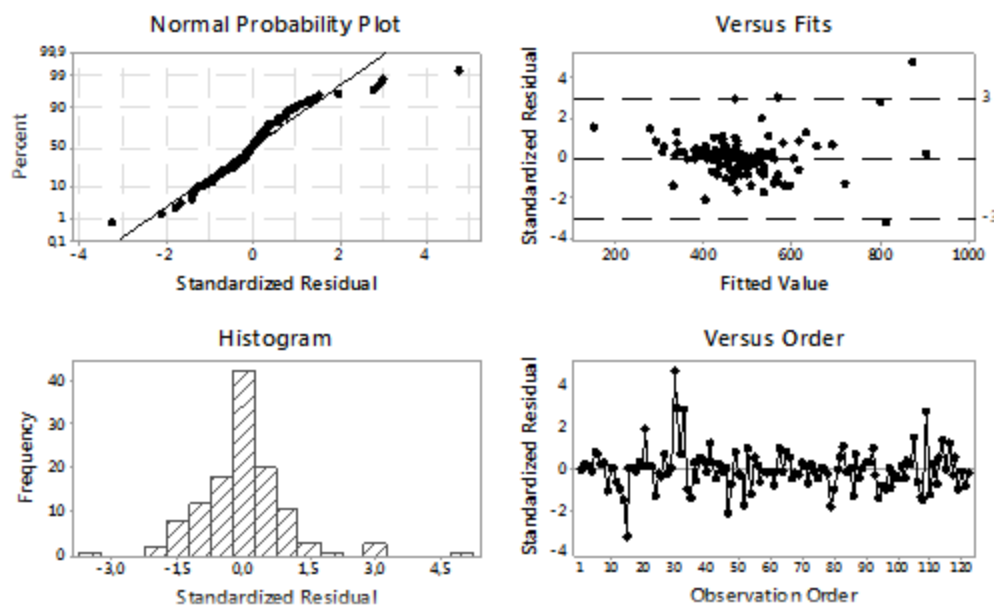
Figure 3.28. Residual analysis of the relationship between the steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Hudiksvall.



Figur 3.29. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan stamantal/ha för skördarmätning och VSOPs uttagsberäkning, Nyköping.

Figure 3.29. Orthogonal regression analysis of the relationship between steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Nyköping.

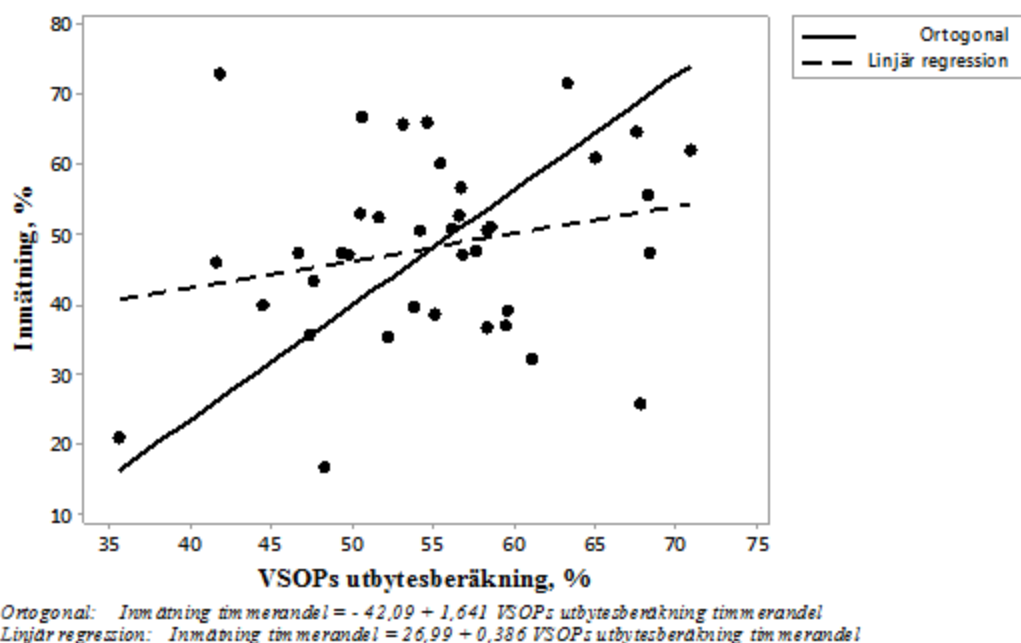
Residualanalys



Figur 3.30. Residualanalys för sambandet för stamantal/ha mellan VSOPs uttagsberäkning och skördarmätning, Nyköping.

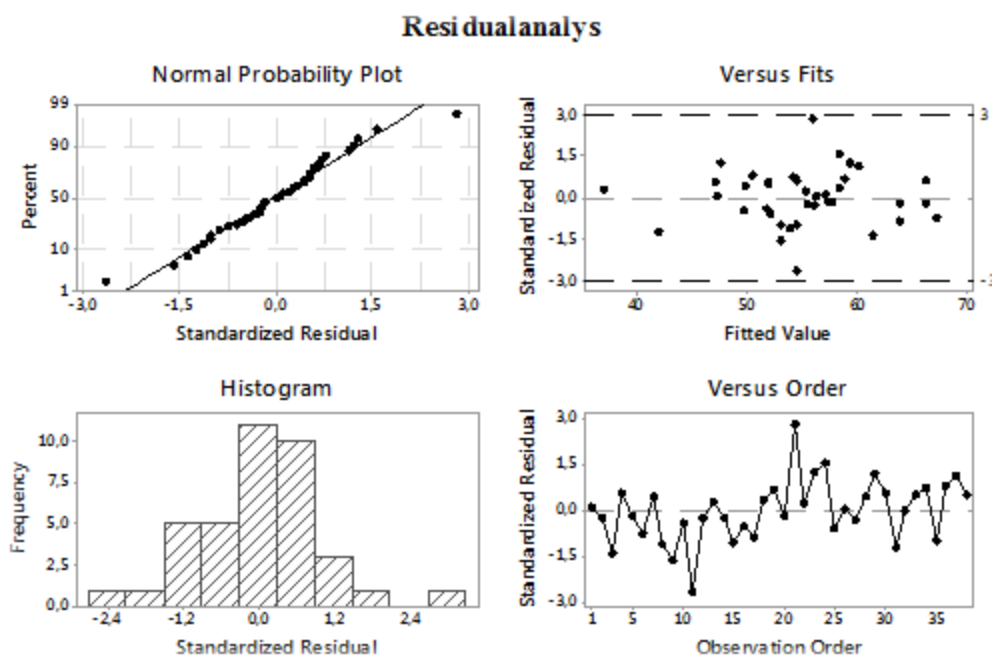
Figure 3.30. Residual analysis of the relationship between the steam per hectare for VSOPs calculations and harvest data, Nyköping.

Timmerandel



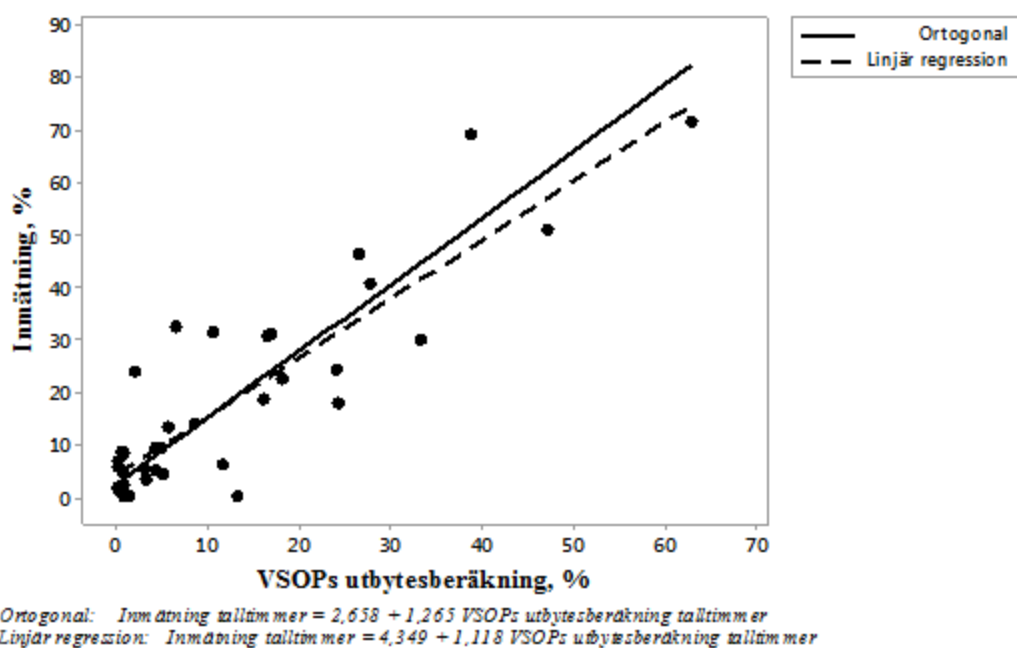
Figur 3.31. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan timmerandel för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Björna.

Figure 3.31. Orthogonal regression analysis of the relationship between the timber share for cross cutting projection and actual outcome, Björna.



Figur 3.32. Residualanalys för sambandet mellan timmerandel för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Björna.

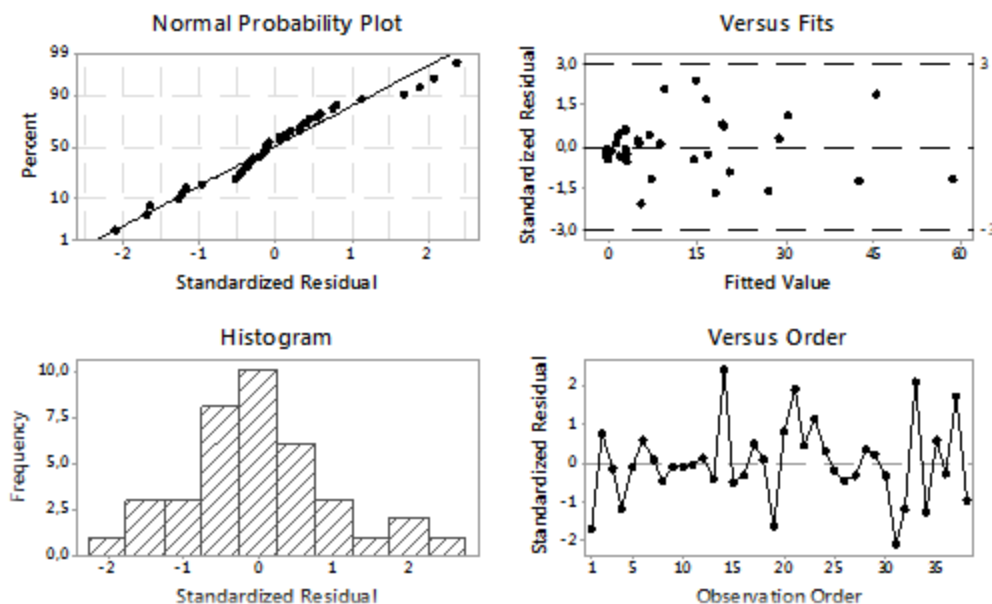
Figure 3.32. Residual analysis of the relationship between the timber share for cross cutting projection and actual outcome, Björna.



Figur 3.33. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan andel talltimmer för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Björna.

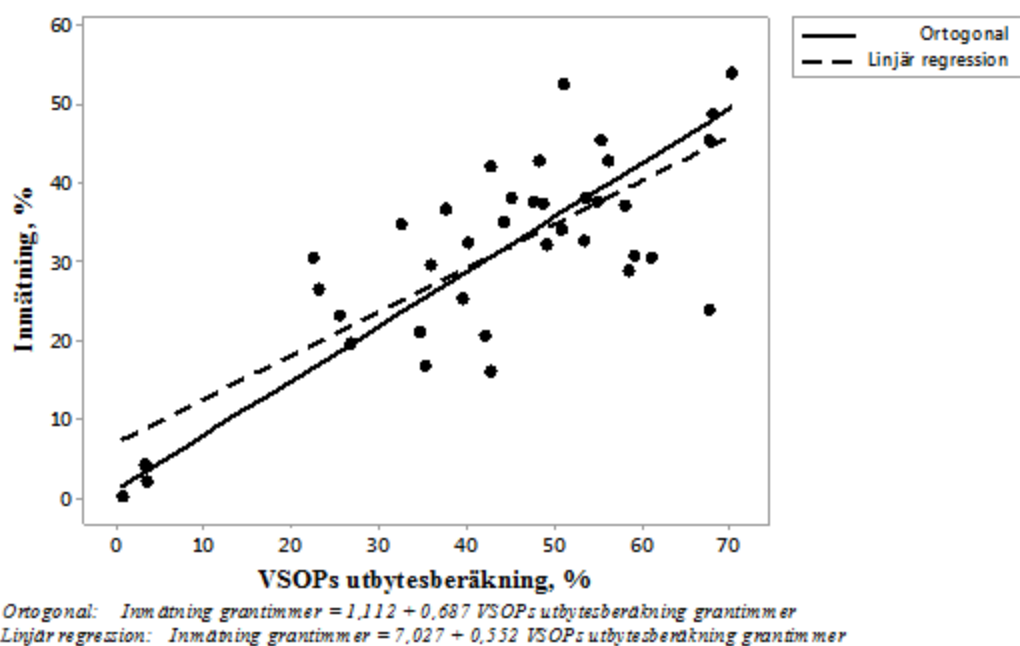
Figure 3.33. Orthogonal regression analysis of the relationship between the pine timber share for cross cutting projection and actual outcome, Björna.

Residualanalys



Figur 3.34. Residualanalys för sambandet mellan andel talltimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Björna.

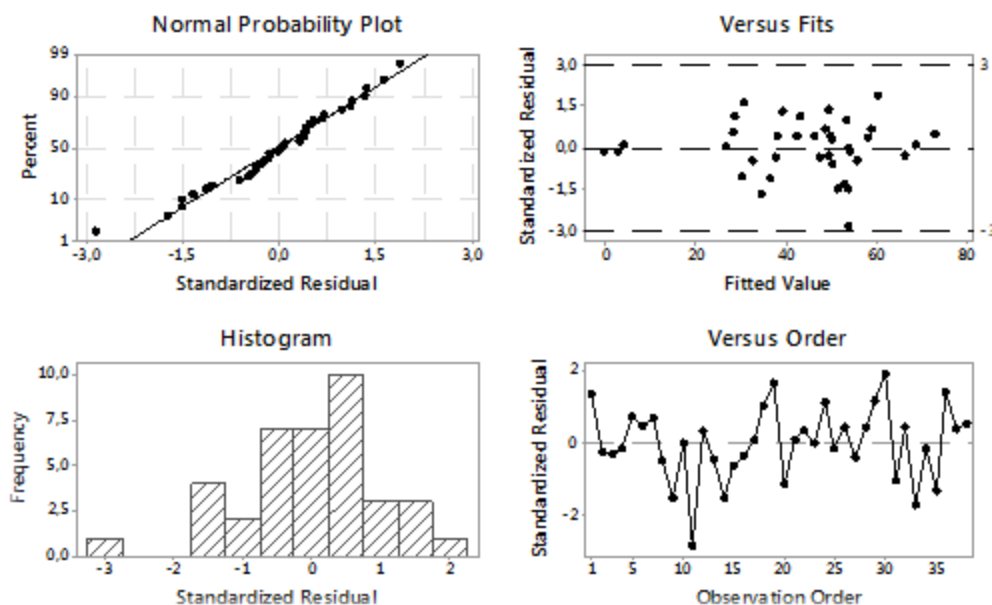
Figure 3.34. Residual analysis of the relationship between the pine timber share for cross cutting projection and actual outcome, Björna.



Figur 3.35. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan andel grantimmer för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Björna.

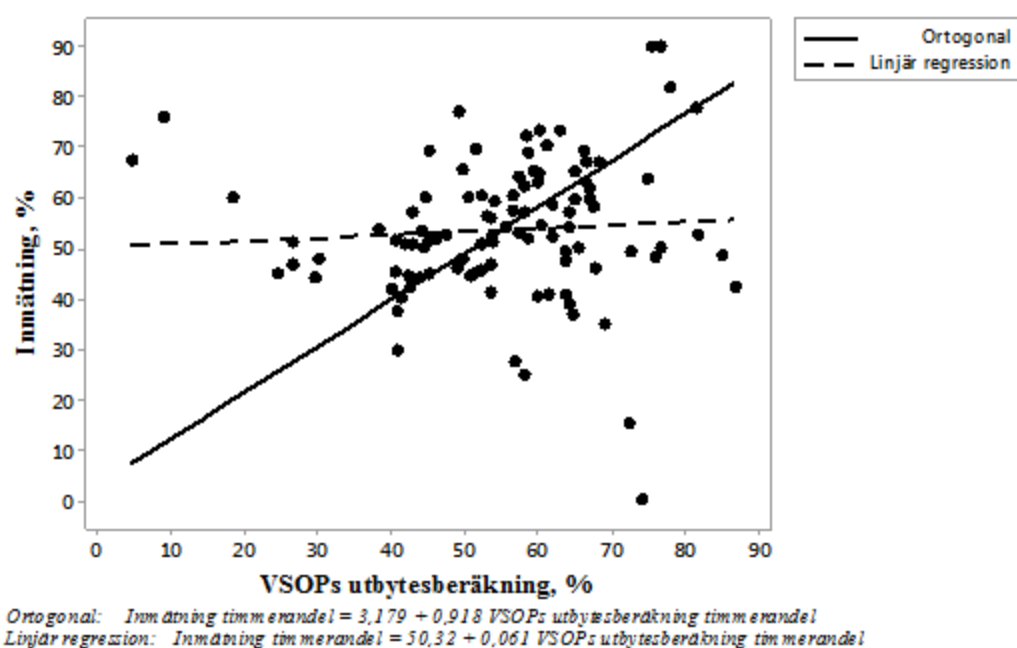
Figure 3.35. Orthogonal regression analysis of the relationship between the spruce timber share for cross cutting projection and actual outcome, Björna.

Residualanalys



Figur 3.36. Residualanalys för sambandet mellan andel grantimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Björna.

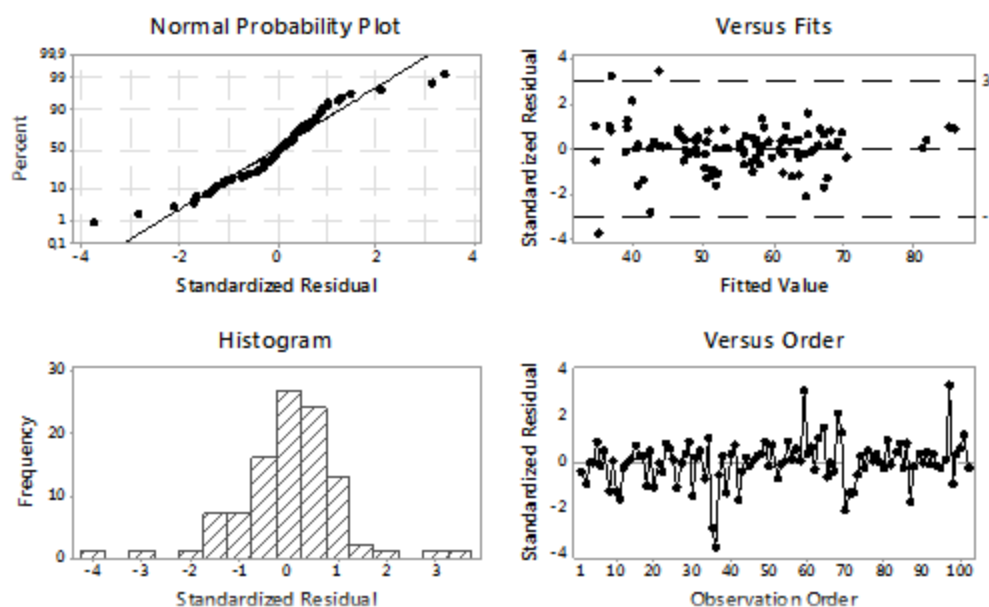
Figure 3.36. Residual analysis of the relationship between the spruce timber share for cross cutting projection and actual outcome, Björna.



Figur 3.37. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan timmerandel för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Hudiksvall.

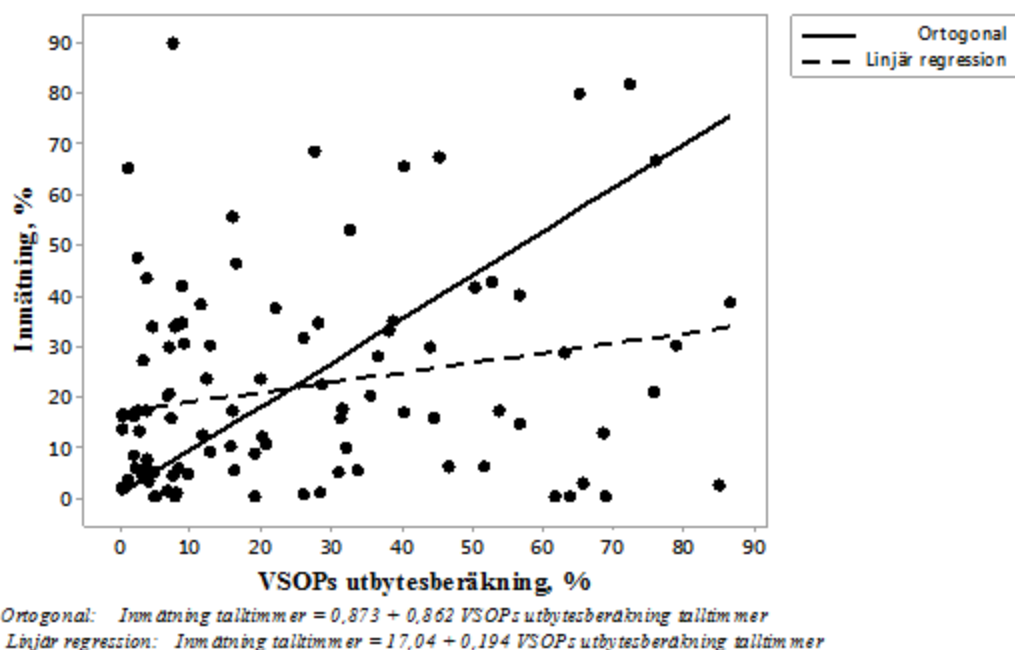
Figure 3.37. Orthogonal regression analysis of the relationship between the timber share for cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.

Residualanalys



Figur 3.38. Residualanalys för sambandet mellan timmerandel för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Hudiksvall.

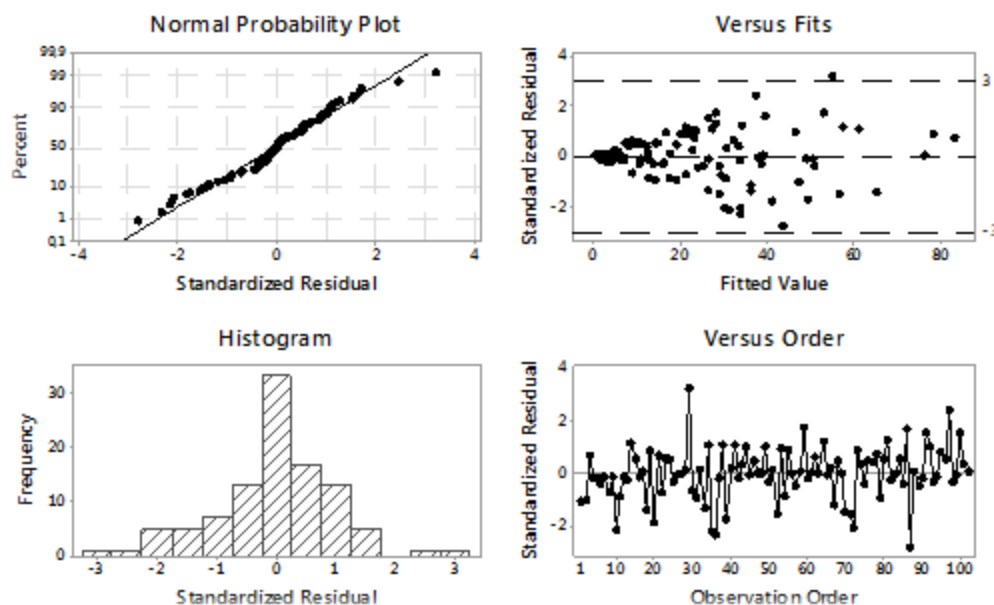
Figure 3.38. Residual analysis of the relationship between the timber share for cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 3.39. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan andel talltimmer för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Hudiksvall.

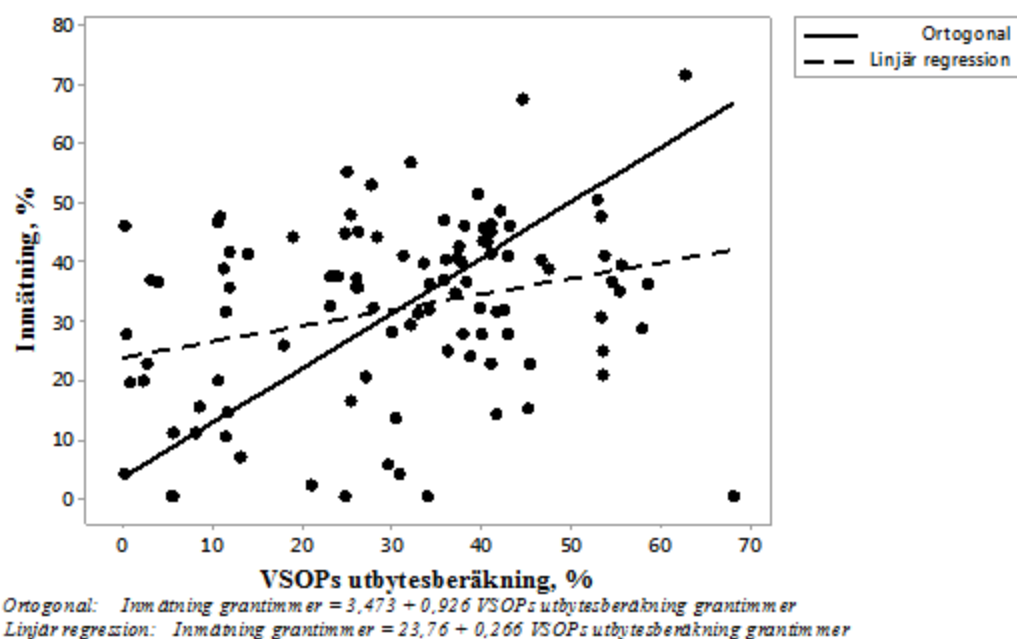
Figure 3.39. Orthogonal regression analysis of the relationship between the pine timber share for cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.

Residualanalys



Figur 3.40. Residualanalys för sambandet mellan andel talltimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Hudiksvall.

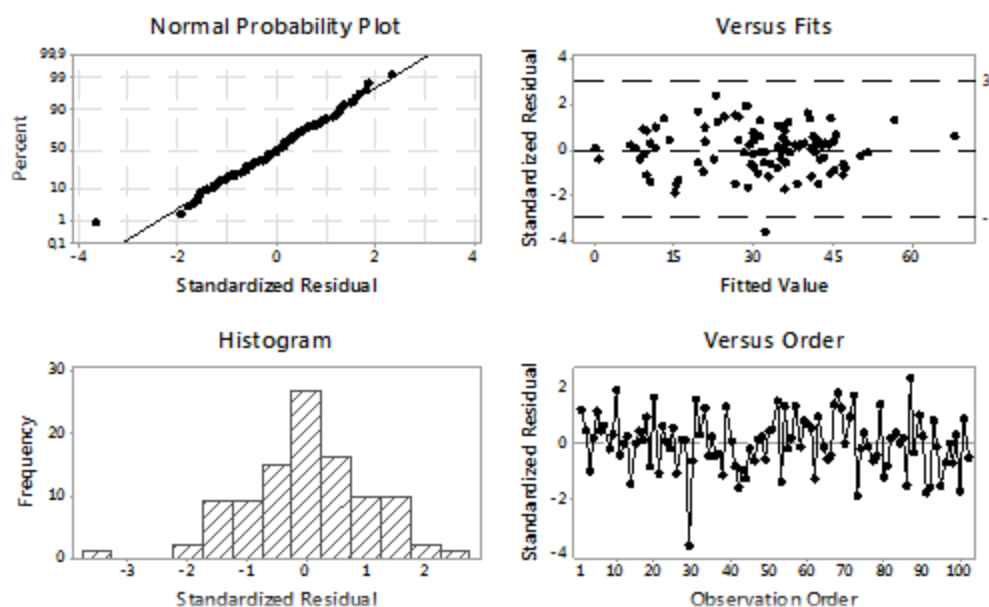
Figure 3.40. Residual analysis of the relationship between the pine timber share for cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 3.41. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan andel grantimmer för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Hudiksvall.

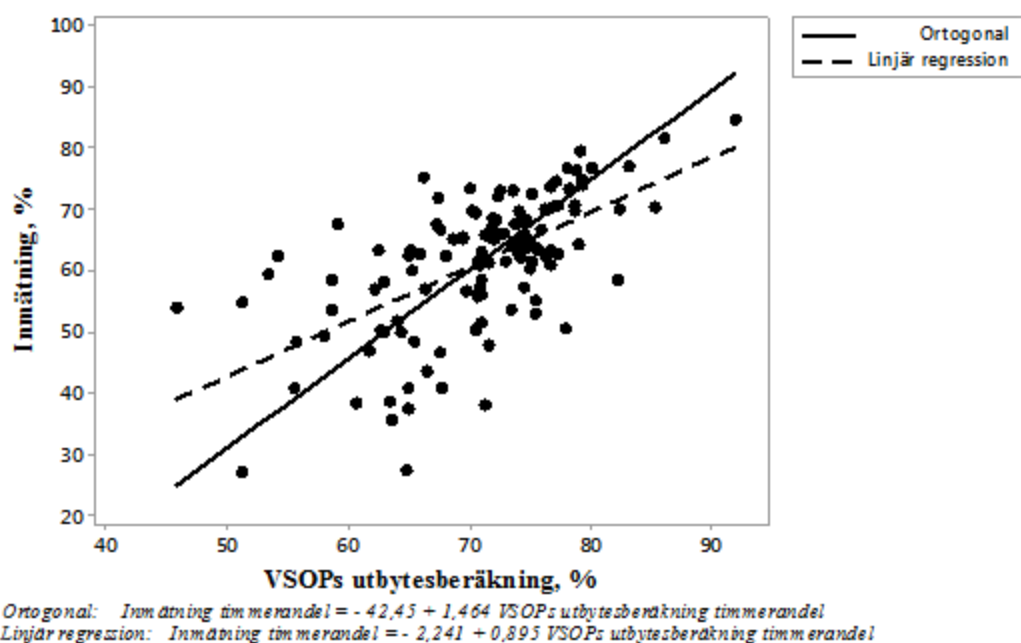
Figure 3.41. Orthogonal regression analysis of the relationship between the spruce timber share for cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.

Residualanalys



Figur 3.42. Residualanalys för sambandet mellan andel grantimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Hudiksvall.

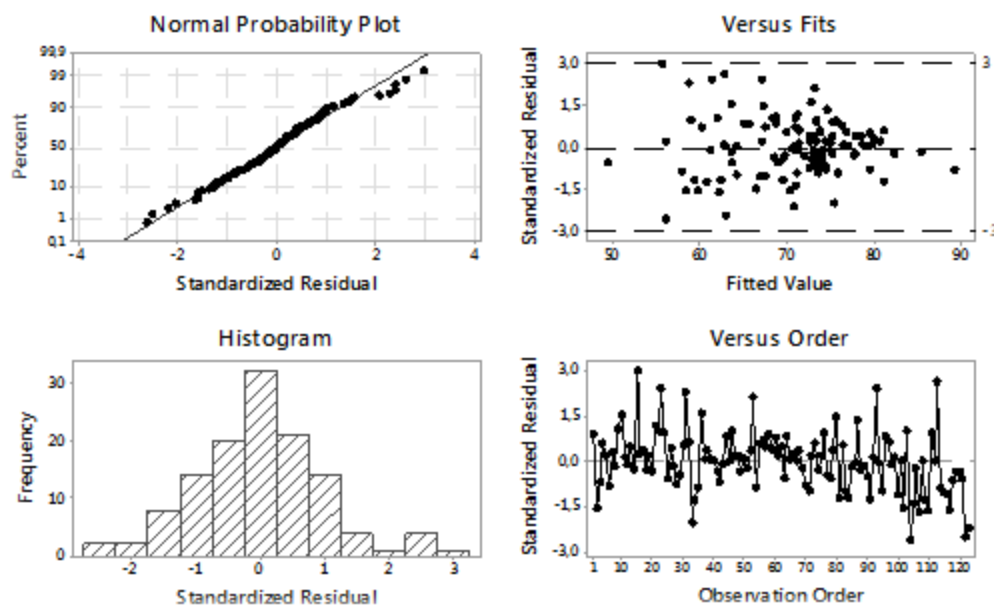
Figure 3.42. Residual analysis of the relationship between the spruce timber share for cross cutting projection and actual outcome, Hudiksvall.



Figur 3.43. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan timmerandel för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Nyköping.

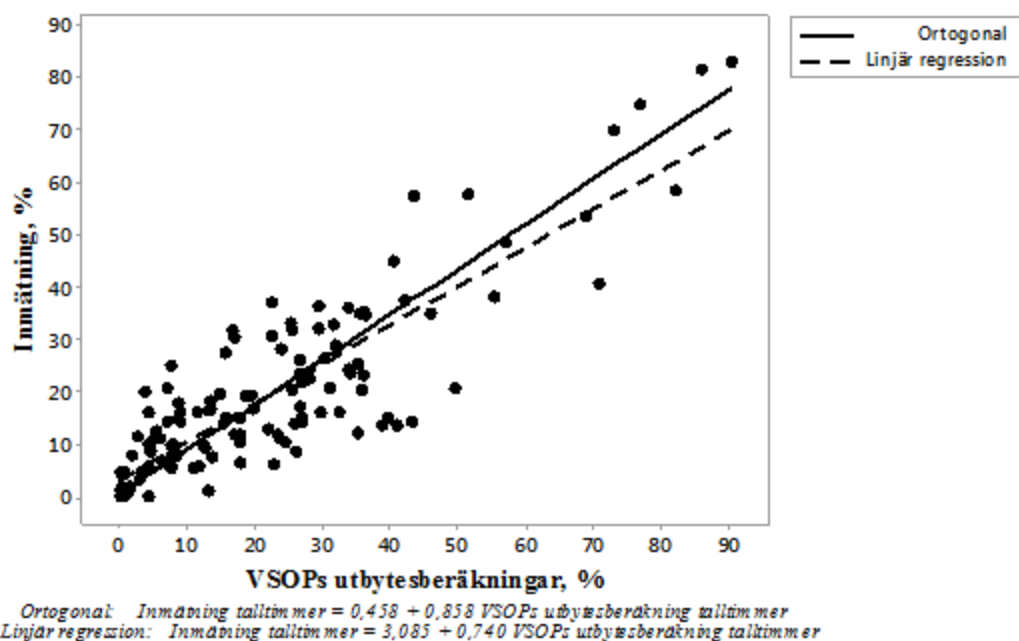
Figure 3.43. Orthogonal regression analysis of the relationship between the timber share for cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.

Residualanalys



Figur 3.44. Residualanalys för sambandet mellan timmerandel för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Nyköping.

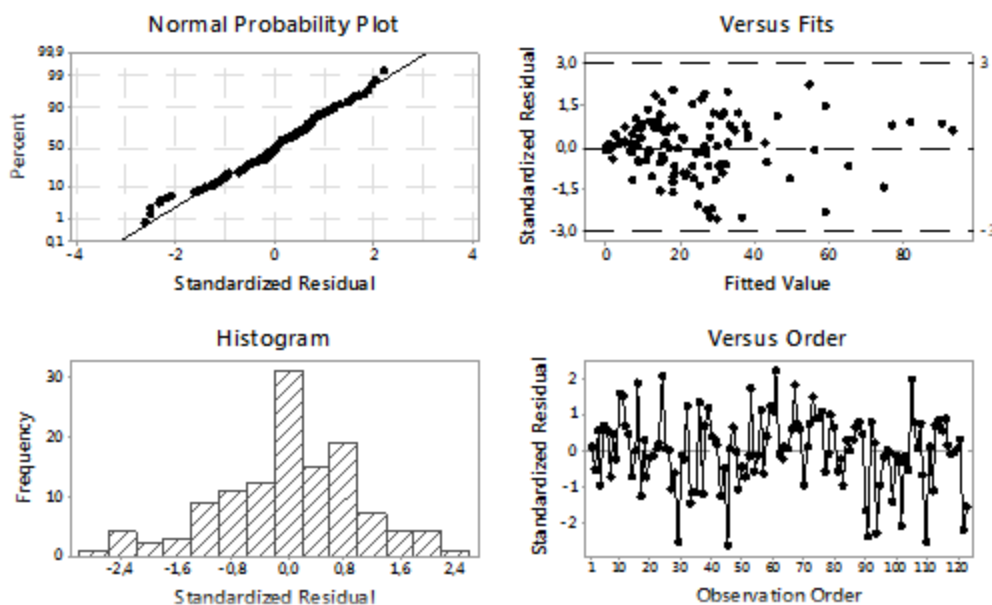
Figure 3.44. Residual analysis of the relationship between the timber share for cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.



Figur 3.45. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan andel talltimmer för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Nyköping.

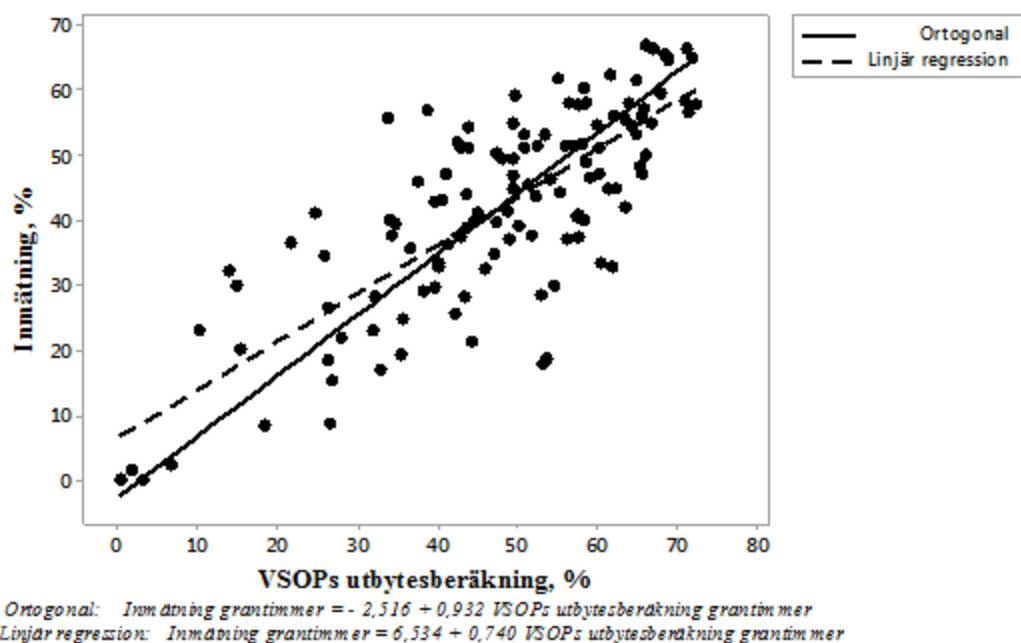
Figure 3.45. Orthogonal regression analysis of the relationship between the pine timber share for cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.

Residualanalys



Figur 3.46. Residualanalys för sambandet mellan andel talltimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Nyköping.

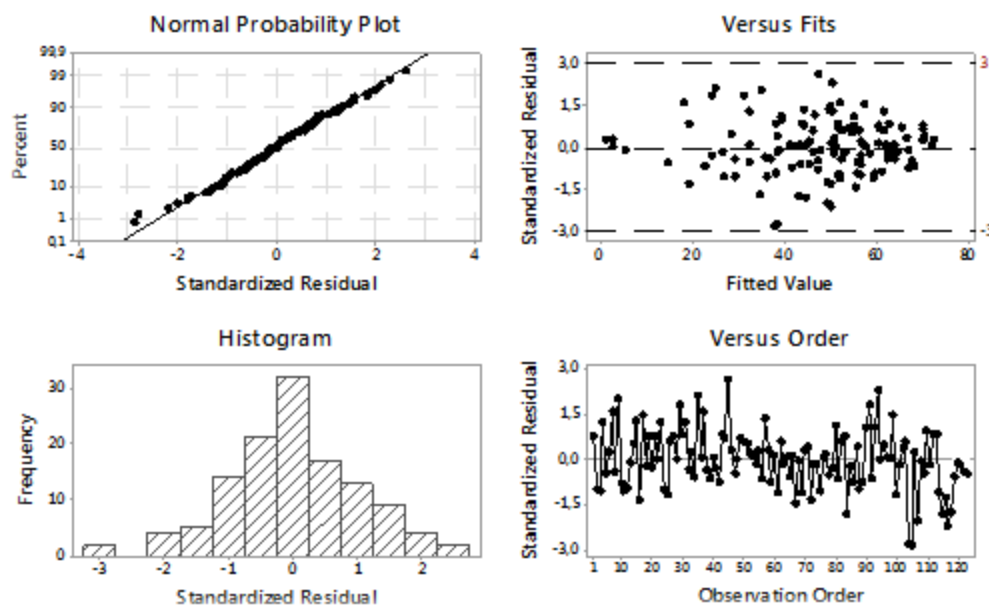
Figure 3.46. Residual analysis of the relationship between the pine timber share for cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.



Figur 3.47. Ortogonal regressionsanalys för sambandet mellan andel grantimmer för inmätning och VSOPs utbytesberäkning, Nyköping.

Figure 3.47. Orthogonal regression analysis of the relationship between the spruce timber share for cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.

Residualanalys



Figur 3.48. Residualanalys för sambandet mellan andel grantimmer för VSOPs utbytesberäkning och inmätning, Nyköping.

Figure 3.48. Residual analysis of the relationship between the spruce timber share for cross cutting projection and actual outcome, Nyköping.